

Федеральное агентство по рыболовству  
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», г. Калининград;  
ФГБОУ ВО «Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет», г. Владивосток;

ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота  
имени адмирала С.О. Макарова», г. Санкт-Петербург;

ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь;

Филиал ФГБОУ ВО «Государственный морской университет  
имени адмирала Ф.Ф. Ушакова» в г. Севастополь;

ГБПОУ РК «Керченский морской технический колледж», г. Керчь;

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет», г. Астрахань

Филиал ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет»

«Ейский морской рыбопромышленный техникум», г. Ейск;

Филиал ФГБУ «АМП Черного моря» в г. Керчь.



## Современные тенденции практической подготовки в морском образовании

Материалы II национальной научно-практической конференции

20 – 21 ноября 2020 г.  
г. Керчь

**УДК 001(063):378.147.091.33-027.22**  
**ББК 72+74.58**

В сборнике опубликованы материалы докладов участников II национальной научно-практической конференции «Современные тенденции практической подготовки в морском образовании», которая проходила 20 – 21 ноября 2020 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; Доровской В.А. – д-р техн. наук, профессор; Попова Т.Н. – д-р пед. наук, профессор; Гадеев А.В. – д-р. филос. наук, профессор; Назимко Е.И. – д-р техн. наук, профессор; Голиков С.П. – канд. техн. наук, доцент; Ивановский Н.В. – канд. техн. наук, доцент; Ениватов В.В. – канд. техн. наук, доцент; Пазынич Г.И. – канд. техн. наук, доцент; Битютская О.Е. – канд. техн. наук, доцент; Кулиш А.В. – канд. биол. наук, доцент; Панов Б.Н. – канд. геогр. наук; Серёгин С.С. – канд. экон. наук, доцент; Скоробогатова В.В. – канд. экон. наук, доцент; Черный С.Г. – канд. техн. наук, доцент; Кручина О.Н. – канд. пед. наук, доцент; Ивановская А.В. – канд. техн. наук, доцент; Богатырева Е.В. – канд. техн. наук, доцент.

#### **ОРГКОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ**

Селезнев С.Н., капитан порта Керчь, филиал ФГБУ «АМП Черного моря» в г. Керчь; Ивановский Н.В. – к.т.н., доцент, декан Морского факультета (ФГБОУ ВО «КГМТУ»); Ениватов В.В. – к.т.н., доцент, зав. кафедрой СЭУ (ФГБОУ ВО «КГМТУ»); Черный С.Г. – к.т.н., доцент, зав. кафедрой ЭСиАП (ФГБОУ ВО «КГМТУ»); Бурков Д.В. – к.т.н., доцент, директор Морского института (ФГАОУ ВО «СГУ», г. Севастополь); Бондарев В.А., д.т.н., профессор, декан Судоводительского факультета (ФГБОУ ВО «КГТУ», г. Калининград); Глущенко Е. И., начальник отдела практики Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота (ФГБОУ ВО «КГТУ», г. Калининград); Боков Г.В., зав. кафедрой Судовождения, филиала (ФГБОУ ВО «ГМУ им. адм. Ф.Ф. Ушакова» в г. Севастополе); Костылев И. И., д.т.н., профессор, зав. кафедрой Теплотехники, судовых котлов и вспомогательных установок (ФГБОУ ВО «ГУМРФ им. адм. С.О.Макарова», г. Санкт-Петербург); Коняев Д. В., к.т.н., доцент кафедры Теплотехники, судовых котлов и вспомогательных установок (ФГБОУ ВО «ГУМРФ им. адм. С.О.Макарова», г. Санкт-Петербург); Маух М. С., заведующий отделением морских специальностей (ЕМРПТ ФГБОУ ВО «АГТУ», г. Ейск); Масленников Е.А. – директор ГБПОУ РК «КМТК», г. Керчь; Рубан А.Р., к.т.н, доцент, директор института МТЭиТ (ФГБОУ ВО «АГТУ», г. Астрахань); Святский В.В. – преподаватель кафедры СВ и ПР (ФГБОУ ВО «КГМТУ»).

#### **Рекомендовано к публикации научно-техническим советом ФГБОУ ВО «КГМТУ» (протокол № 10 от 22.12.2020 г.)**

Современные тенденции практической подготовки в морском образовании [Электронный ресурс]: материалы II национальной научно-практической конференции (Керчь, 20 – 21 ноября 2020г.). / под общ. ред. проф. Е. П. Масюткина; Федеральное агентство по рыболовству; Керченский государственный морской технологический университет; Калининградский государственный технический университет [и др.]. – Электронные текстовые данные. - Керчь: КГМТУ, 2020. – 481 с. Режим доступа: [http://www.kgmtu.ru/documents/nauka/practical\\_training\\_in\\_maritime\\_education\\_20\\_11\\_2020.pdf](http://www.kgmtu.ru/documents/nauka/practical_training_in_maritime_education_20_11_2020.pdf), свободный – Загл. с экрана.

© ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2020

© Участники II национальной научно-практической конференции, проведенной ФГБОУ ВО «КГМТУ» в период 20 – 21 ноября 2020 г.

ISBN 978-5-6045450-9-6

## Оглавление

1. Рязанова Т.В. ОСВОЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ» КАК ОСНОВА ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 26.05.05 СУДОВОЖДЕНИЕ.....	10
2. Ивановский А.Н. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГРУЗОВЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ НА СУДАХ ТИПА БАЛКЕР .....	17
3. Куличков С.В. О ВОЗМОЖНОСТЯХ МЕЖКАФЕДРАЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ СТУДЕНЧЕСКОГО ПРОЕКТА «ИССЛЕДОВАНИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ПОДШИПНИКОВ») .....	24
4. Каплан Г.В., Осипова М.А. CADET'S ETHICAL READINESS FOR SHIPBOARD TRAINING.....	28
5. Кузнецов К.А., Бордюг А.С. ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОБСЛУЖИВАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЩЕТОЧНОГО УСТРОЙСТВА И КОЛЛЕКТОРА МАШИН ПОСТОЯННОГО ТОКА .....	33
6. Олейников Б.И., Костылев И.И. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ТРЕНАЖЕРНОЙ ПОДГОТОВКИ СУДОВЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ.....	40
7. Нагаева М.В. ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ У СПЕЦИАЛИСТОВ МОРСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ПУТЕМ СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ РЕСУРСОВ .....	48
8. Михайлов Н.С., Рязанова Т.В. ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ РЕШЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПРОМЫСЛОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СУДНА У КУРСАНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 26.05.05 «СУДОВОЖДЕНИЕ» .....	61
9. Лейман Е.И., Бордюг А.С. РАЗРАБОТКА РЕГУЛЯТОРА ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ МОД С ПРИМЕНЕНИЕ КОНТРОЛЛЕРА НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ .....	68
10. Новоселов Д.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО РУКОВОДСТВА ПЛАВАТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКОЙ.....	74
11. Бордюг А.С. ОБРАЗОВАНИЕ, ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА И РАЗВИТИЕ КАРЬЕРЫ МОРЯКА.....	81

12. Бендус И.И. ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ ПО ПОСТРОЕНИЮ ДИАГРАММЫ СТАТИЧЕСКОЙ ОСТОЙЧИВОСТИ МОДЕЛИ СУДНА В ОПЫТОВОМ БАССЕЙНЕ ФГБОУ ВО «КГМТУ» .....	86
13. Егоров Н.А., Кадынчук В.В., Святский В.В. ОСОБЕННОСТИ УЧЕТА ПОГРЕШНОСТЕЙ ПРИ ВЫБОРЕ РАЗНЫХ РЕФЕРЕНЦ-ЭЛЕСОИДОВ .....	93
14. Конаков Ц.А., Каминская О.О. CONTEMPORARY PERSPECTIVES OF LANGUAGE TRAINING FOR MARITIME CADETS .....	104
15. Сидоренко Ю.З. ПРАКТИКА ПРЕДРЕЙСОВОЙ ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ МОРСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ФГБОУ ВО «КГМТУ» .....	109
16. Иванов А.А. ПУТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ СУДОВОЖДЕНИЯ .....	113
17. Кобазев С.А. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ КУРСАНТОВ .....	118
18. Куценко Д.Г. ИМИТАЦИЯ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОБЛЕМНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГРУЗОВЫХ ОПЕРАЦИЙ НА ТАНКЕРАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГРУЗОБАЛЛАСТНОГО ТРЕНАЖЁРА .....	122
19. Пастухова С.Е. THE EFFECTIVENESS OF USING FLIPPED CLASSROOM ON FUTURE NAVIGATORS LEARNING .....	127
20. Кузнецов И.А., Рязанова Т.В. ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОПЕРАТИВНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ФАКТИЧЕСКОЙ ТЯГИ ТРАУЛЕРА ВОВРЕМЯ ПРОМЫСЛОВОГО РЕЙСА .....	132
21. Савенко А.Е. ДИСЦИПЛИНА «ГРЕБНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ» - ОСНОВНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СУДОВЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИКОВ .....	137
22. Якубова Э.С., Кемалова Л.И. КУЛЬТУРА МЕЖЭТНИЧЕСКОГО ОБЩЕНИЯ КАК ИНТЕГРАЛЬНОЕ КАЧЕСТВО ЛИЧНОСТИ МОРЯКА .....	142
23. Дегтярев А.В., Горячев И.С. ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЯ РИСКА В ЗАДАЧАХ СУДОВОЖДЕНИЯ .....	147

24.Шпатович Ю.Д., Святский В.В. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ БУМАЖНЫХ И ЭЛЕКТРОННЫХ КАРТ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «НАВИГАЦИИ И ЛОЦИИ» .....	152
25.Платонова Н.О., Васильченко С.П. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРЕБЛИ-ИНДОР В ПРОЦЕССЕ ОБЩЕЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ МОРСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ .....	157
26.Кошевой Д.О., Железняк А.А. ФОРМИРОВАНИЕ ЛИДЕРСКИХ КАЧЕСТВ У КУРСАНТОВ МОРСКИХ ВУЗОВ .....	162
27.Мазин Д.А., Ерофеев П.А. ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПУТЕМ ЗАМЕНЫ РУЛЯ НА ВИНТОРУЛЕВУЮ КОЛОНУ .....	168
28.Полтавский С.В. ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ НАВИГАЦИОННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПЛАВАНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ КУРСАНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 26.05.05 СУДОВОЖДЕНИЕ.....	173
29.Коняев Д.В. ОСВОЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ В ЧАСТИ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ СУДОВЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ СИСТЕМ.....	178
30.Мусредин Р.Р., Володько Е.А. ВИДЫ И СТИЛИ РУКОВОДСТВА ПРИ РАБОТЕ С КУРСАНТАМИ.....	184
31.Козаченко Л.Н. ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕТА СТАЖА ПЛАВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ КАФЕДРЫ СУДОВОЖДЕНИЯ И ПРОМЫШЛЕННОГО РЫБОЛОВСТВА ФГБОУ ВО «КГМТУ».....	189
32.Букша С.Б., Мартыненко Е.С. ПРОФИЛАКТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТРЕССА СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И РЕКРЕАЦИИ .....	194
33.Кемалова Л.И. ФОРМИРОВАНИЕ АКСИОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ КУРСАНТОВ МОРСКОГО ВУЗА .....	202
34.Подольская О.Г., Авдеев Б.А. ПРИМЕНЕНИЕ РЯДОВ ФУРЬЕ В ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ ЗАДАЧАХ ДЛЯ ПЕРИОДИЧЕСКИХ НЕСИНУСОИДАЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ.....	207

35.Фролова С.Н., Осипова М.А. FOREIGN LANGUAGE AND PROFESSIONAL SUBJECTS ALLIANCE IN MARINE EDUCATION .....	214
36.Комиссаров Д.Р., Афанасьев В.В. РАЗРАБОТКА УЧЕБНОГО СТЕНДА ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ РАЗЛИЧНЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ СУДНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МК .....	219
37.Росинский Д.С., Вынгра А.В. СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЛИЧНОСТИ СПЕЦИАЛИСТА МОРСКОЙ ОТРАСЛИ .....	225
38.Синицкий Е.В., Прокофьев А.Е., Черный С.Г. ДИНАМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЕНТИЛЬНЫХ ПРИБОРОВ И ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ СУДНА .....	229
39.Ивановский Н.В., Святский В.В. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ РАЗРАБОТКИ РИСКООРИЕНТИРО- ВАННЫХ АЛГОРИТМОВ ОЦЕНКИ ПЛАНА ПЕРЕХОДА МОРСКОГО СУДНА.....	235
40.Дудников А.Ю., Савенко П.С., Савенко А.Е. ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ РИСКОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКООРИЕНТИРОВАННОЙ ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ.....	239
41.Соболев А.С., Сметюх Н.П., Черный С.Г. МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ТРЕНАЖЕР ОБЕСПЕЧЕНИЯ СУДНА ДАННЫМИ О МАНЕВРЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ СУДНА.....	243
42.Матюшок М.А., Железняк А.А., Доровской В.А. МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ СУДНА ПО ЕГО ДРЕЙФУ .....	251
43.Казачков И.Э., Боков Г.В. ПРОХОЖДЕНИЕ ПЛАВАТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ НА ПАРУСНОМ СУДНЕ .....	258
44.Дегтярев А.В., Святский В.В., Доровской В.Д. ИММУНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ НА КОВИД-19 С УЧЕТОМ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОПЕРАТОРА МОРСКОГО ОБЪЕКТА.....	263
45.Халявкин А.А., Зотова А.В., Суслов С.М., Ауслендер А.Я. ПРОВЕДЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ» НА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ .....	279

46.Гадеев А.В. ТРУДОУСТРОЙСТВО МОРЯКОВ В РЫБНОЙ ОТРАСЛИ В РОССИИ ..	284
47.Шаратов А.С., Ениватов В.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ТРЕНАЖЕРА МАШИННОГО ОТДЕЛЕНИЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ УРОВНЯ УПРАВЛЕНИЯ.....	295
48.Тютюник О.И., Авдеев Б.А., Подольская О.Г. КОМПЛЕКСНЫЙ МЕТОД РАСЧЕТА СЛОЖНОЙ ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА .....	307
49.Кузнецов К.А., Фролова С.Н. FEATURES OF SHIPYARD PRACTICES ON THE VESSELS OF THE ICEBREAKING FLEET .....	312
50.Лейман Е.И., Рейнгард А.В. ОСВОЕНИЕ КОНВЕНЦИИ ПДНВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ» .....	318
51.Маркелова О.С., Богатырева Е.В. СУДОРЕМОНТ КАК СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ ПЛАВАТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ НА Т/Х «ГЕРЦЕН» .....	323
52.Пащенко Ю.В. РАЗРАБОТКА ЗАДАЧ ПО РАСХОЖДЕНИЮ СУДОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТРЕНАЖЕРА NAVITRAINER PRO-5000 .....	327
53.Озаркив О.М. СПЕЦИФИКА ФОРМИРОВАНИЯ НАВЫКОВ ОРГАНИЗАЦИИ КОМАНДНОЙ РАБОТЫ НА БОРТУ У КУРСАНТОВ МОРСКИХ ВУЗОВ .....	334
54.Сорокин Н.А., Яшникова Н.В. INCREASING CADETS' MOTIVATION IN STUDYING ENGLISH BY INTEGRATING ENGLISH LANGUAGE PROFICIENCY TESTS AND JOB INTERVIEWS INTO THE STUDYING PROCESS .....	339
55.Никонорова М.А. ТЕХНОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ ФГБОУ ВО «КГМТУ» К РАБОТЕ В МНОГОНАЦИОНАЛЬНОМ СУДОВОМ ЭКИПАЖЕ.....	344
56.Михальский Г.С., Кручина О.Н. MARITIME BUSINESS ENGLISH APPROACH FOR NAVIGATORS .....	348
57.Иващенко А.С., Фролова С.Н. PLANAR TRANSFORMERS BASED ON MULTILAYER PRINTED CIRCUIT BOARDS (PCB) .....	352
58.Осипова М.А., Фролова С.Н. ARTIFICIAL FOREIGN – LANGUAGE SURROUNDING AS THE ACTIVATION FACTOR AT THE ENGLISH LESSONS.....	357

59.Сметанин М.И., Святский В.В. СПОСОБЫ МОТИВАЦИИ КУРСАНТОВ К ОСВОЕНИЮ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ НА МОРСКИХ СУДАХ .....	362
60.Клименко Н.П., Гумена Т.И. ПРОБЛЕМЫ СБОРА И ВЫПОЛНЕНИЯ АНАЛИЗА СТАТИСТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ О НАДЕЖНОСТИ СУДОВЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ В ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	369
61.Кузнецов К.А., Титов И.Л. НЕСЕНИЕ ВАХТЫ И ОБЯЗАННОСТИ СТАРШЕГО ЭЛЕКТРОМЕХА- НИКА НА ЛИНЕЙНОМ ЛЕДОКОЛЕ «КАПИТАН ЕВДОКИМОВ».....	377
62.Василенко Е.Е., Никонова М.А. ВЛИЯНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ СУДНА НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ МИРОВОГО ОКЕАНА (МОРСКОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРАВО).....	384
63.Величко Н.И. КОМПЛЕКСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТЕНДОВ И ТРЕНАЖЕРОВ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ .....	389
64.Маркелова О.С., Никонова М.А., Ивановская А.В. ЗАГРЯЗНЕНИЕ МОРСКОЙ СРЕДЫ КАК ГЛОБАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА СОВРЕМЕННОСТИ (МОРСКОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРАВО).....	392
65.Боков Г.В., Казачков И.Э. ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПЛАВАТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ КУРСАНТОВ.....	397
66.Доровская И.Д., Малько С.В., Доровской В.А. ФОРМАЛИЗОВАННЫЙ СИНТЕЗ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МОРСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ.....	402
67.Ивановская А.В. МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСАНТАМ-СУДОМЕХАНИКАМ ДИСЦИПЛИН, СВЯЗАННЫХ С ОСВОЕНИЕМ КОМПЕТЕНЦИИ ПО НАБЛЮДЕНИЮ И КОНТРОЛЮ ЗА ВЫПОЛНЕНИЕМ 3 АКОНОДАТЕЛЬСТВА И МЕР ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ОХРАНЫ И ЗАЩИТЫ МОРСКОЙ СРЕДЫ.....	413
68.Пазынич Г.И. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПРОМЫСЛОВЫХ СИСТЕМ РЫБНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ МЕТОДАМИ МИНИМИЗАЦИИ РИСКОВ В КОНКРЕТНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ .....	418
69.Попов В.В. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ КГМТУ В СООТВЕТСТВИИ С ФГОС ВО «3++» ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК» .....	429



70. Пазынич Г.И., Пазынич С. Г.  
ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОЙ ПОДГОТОВКИ СУДОВО-  
ДИТЕЛЕЙ МОРСКИХ ТРАНСПОРТНЫХ И ПРОМЫСЛОВЫХ  
СУДОВ ПО ПРАКТИЧЕСКОМУ ПРИМЕНЕНИЮ  
ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗНАНИЙ ..... 452
71. Пазынич С.Г., Пазынич Г.И.  
ОБОСНОВАНИЕ СОВРЕМЕННОЙ ПРАКТИЧЕСКОЙ  
ПОДГОТОВКИ СУДОВОДИТЕЛЕЙ ПРОМЫСЛОВОГО  
ФЛОТА В КГМТУ ПО ВЫБОРУ И РЕАЛИЗАЦИИ  
МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫСЛОМ ..... 463

УДК 378.147.031.33-057.875:656.614.3

Рязанова Т.В.

Канд. техн. наук, доцент кафедры Судовождения и промышленного рыболовства,  
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

## ОСВОЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕВОЗКИ ГРУЗОВ» КАК ОСНОВА ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 26.05.05 СУДОВОЖДЕНИЕ

**Аннотация:** В работе рассматривается компетентностный подход к изучению дисциплины «Технология перевозки грузов» курсантами специальности 26.05.05 Судовождение, качество формирования приобретаемых компетентностей при теоретическом освоении дисциплины и практической подготовки, как на судах, так и практических аудиторных занятиях.

**Ключевые слова:** компетентность, безопасность, груз, практическая подготовка, перевозка груза

**Abstract:** The paper considers the competence approach to the study of the discipline "Cargo Transportation Technology" by cadets of the specialty 26.05.05 Navigation, the quality of formation of acquired competencies in the theoretical capture of the discipline and practical training, both on ships and in practicals.

**Key words:** competence, safety, cargo, practical training, shipping

**Введение.** Получение новых знаний для дальнейшей профессиональной деятельности в современном профессиональном образовании, основывается на компетентностном подходе. Задачи теоретического обучения и практической подготовки курсантов морских учебных заведений должны формироваться как отражение требований, предъявляемых работодателями, которые динамично изменяются созвучно быстро меняющимся достижениям науки и техники. Обеспечение сохранности груза во время морской перевозки и своевременная его доставка является показателями качества морских перевозок, а так же составляющими основной задачи судоводителя: «**Главная задача судоводителя** – провести судно из одного пункта в другой наивыгоднейшим путем, то есть в кратчайший срок, безопасно для людей, груза и самого судна».

**Цель исследования** состоит в том, чтобы рассмотреть существующие методы изучения дисциплины «Технология перевозки грузов» и предположить пути улучшения качества получения знаний, необходимых курсантам специальности 26.05.05 Судовождение для дальнейшей профессиональной деятельности.

В зависимости от причин возникновения аварийности морских судов, происшествия, вызванные перевозимым грузом, занимают не первое место в

рейтинге (рисунок 1). Но, в исследовании [1], сделан вывод «На основании анализа аварийной статистики установлено, что по финансовым показателям аварийность из-за смещения груза при транспортировке морем является доминантной составляющей убытков от аварий и аварийных случаев. Аварии и аварийные ситуации, связанные со смещением груза, трудно предвидеть, во многих случаях они заканчиваются повреждениями судовых конструкций и/или частичной потерей груза».

Аварии из-за смещения груза относят к одним из наиболее тяжелых, так как вследствие изменения пространственного нахождения груза, не предусмотренного исполнительным грузовым планом, происходит потеря устойчивости, что может привести к переворачиванию и, даже, гибели судна. Смещение груза происходит в основном из-за: изначально неправильной погрузки судна, которая приводит к резкой бортовой качке; неправильного и ненадежного крепления в грузовых помещениях и на палубе, даже при небольшом волнении водной поверхности может привести к смещению груза; из-за изменения физико-химических свойств груза, возникающего вследствие несоблюдения условий, обеспечивающих сохранность груза во время его транспортировки. Так, например, некоторые виды руд, подвержены разжижению из-за повышения влажности груза. «Разжижение железорудной мелочи, никелевой руды или различных минеральных концентратов стало причиной гибели шести судов дедевейтом более 40.000 тонн с 2009 года. По этой же причине с 2010 года погибло 111 моряков. Например, 27 октября 2010 года у берегов Тайваня на китайском судне Jian Fu Star произошло разжижение никелевой руды. Балкер затонул в считанные минуты, экипаж едва успел подать сигнал бедствия. 13 моряков из 25 погибли. По словам одного из выживших в этих трагедиях «Судно дало внезапный крен на левый борт и затонуло прежде, чем успело подать сигнал бедствия» [2].

Помимо опасности смещения, различные грузы и сами по себе обладают свойствами, потенциально угрожающими безопасности судна и экипажа. Например, нефть и нефтепродукты, перевозимые на танкерах, представляют опасность как легко воспламеняющиеся грузы, а их остатки после выгрузки за

счет испарения создают взрывоопасную смесь; перевозимый газ на газозах, опасен утечкой; хлопок, уголь и ряд других веществ, обладающих свойством самовоспламенения, а зерно – самовозгоранием.



Рисунок 1 – Причины аварий на судах мирового торгового флота, принадлежавших 15 основным государствам флага

Подобных примеров – масса, поэтому очевидна значимость и важность изучения технологии перевозки различных видов грузов для профессиональной деятельности штурманского состава судов. Для приобретения навыков и умений обращения с грузом во время его перевозки недостаточно только теоретической подготовки в виде лекций и решения различных типов задач на практических занятиях, необходимо прохождение производственной плавательной практики на различных типах грузовых судов.

Применяемый в настоящее время компетентностный подход в профессиональном образовании, подразумевает следующее: «Компетентностный подход – это приоритетная ориентация образования на его результаты: формирование необходимых общекультурных и профессиональных компетенций, самоопределение, социализацию, развитие индивидуальности и самоактуализацию. Такой подход ориентирует систему образования на обеспечение качества подготовки в соответствии с потребностями современного общества, что согласуется не толь-

ко с потребностью личности интегрироваться в общественную деятельность, но и потребностью самого общества использовать потенциал личности» [3].

Согласно учебного плана по программе специалитета специальности 26.05.05 Судовождение при изучении дисциплины «Технология перевозки грузов» формируются следующие компетенции:

Таблица 1 – Формируемые компетенции

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-29	Способен организовать и контролировать процесс транспортировки морепродукции
ПК-57	Способен выполнять административные обязанности, знать организацию и систему учета документооборота, касающегося ведению промысла
ПК-72	Способен обеспечить наблюдение за погрузкой, размещением, креплением и выгрузкой грузов, а также за обращением с ними во время рейса
ПК-73	Способен обеспечить планирование и обеспечение безопасной погрузки, размещения, крепления и выгрузки грузов, а также обращение с ними во время рейса
ПК-74	Способен обеспечить проверку и подготовку сообщения о дефектах и повреждениях в грузовых помещениях, на крышках люков и в балластных танках
ПК-75	Способен провести оценку обнаруженных дефектов и повреждений в грузовых помещениях, на крышках люков и в балластных танках и принять соответствующие меры
ПК-76	Способен обеспечить перевозку опасных грузов

Учебный план составлен на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования специалитета по специальности 26.05.05 судовождение (3++), который, в свою очередь, реализуется с учетом требований Международной конвенции о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года (Конвенция ПДНВ) и Конвенции 2006 года о труде в морском судоходстве». Далее приведены выдержки из Конвенции ПДНВ, касающиеся компетентности вахтенных помощников капитана судов валовой вместимостью 500 и более и капитанов и старших помощников капитанов.

Таблица 2 – Выдержка из таблицы А-II/I Конвенции ПДНВ. Функция: Обработка и размещение грузов на уровне эксплуатации

Сфера компетентности	Знание, понимание и профессиональные навыки	Методы демонстрации компетентности	Критерии для оценки компетентности
Наблюдение за погрузкой, размещением, креплением и выгрузкой грузов, а также за обращением с ними во время рейса	<p><i>Обработка, размещение и хранение грузов</i></p> <p>Знание влияния груза, включая тяжеловесные грузы, на мореходность и остойчивость судна</p> <p>Знание безопасной обработки, размещения в креплениях грузов, включая навалочные грузы, а также опасные и вредные грузы, и их влияния на безопасность человеческой жизни и судна</p> <p>Умение установить и поддерживать эффективную связь во время погрузки и выгрузки</p>	<p>Экзамен и оценка результатов подготовки, полученной в одной или нескольких из следующих форм:</p> <p>.1 одобренный опыт работы</p> <p>.2 одобренный опыт подготовки на учебном судне</p> <p>.3 одобренная подготовка на тренажере, где это применимо</p>	<p>Грузовые операции выполняются в соответствии с грузовым планом или другими документами и установленными правилами/нормами безопасности, инструкциями по эксплуатации оборудования и судовыми ограничениями по размещению груза;</p> <p>Обработка опасных и вредных грузов соответствует международным правилам и признанным стандартам, а также кодексам безопасной практики;</p> <p>Связь четкая, понятная и постоянно осуществляется успешно</p>

Таблица 3 – Выдержка из таблицы Таблица А-II/2 Конвенции ПДНВ. Функция: Обработка и размещение грузов на уровне управления

Сфера компетентности	Знание, понимание и профессиональные навыки	Методы демонстрации компетентности	Критерии для оценки компетентности
Планирование и обеспечение безопасной погрузки, размещения, крепления и выгрузки грузов, а также обращения с ними во время рейса	<p>Знание и умение применять соответствующие международные правила, кодексы и стандарты, касающиеся безопасной обработки, размещения, крепления и транспортировки грузов</p> <p>Знание влияния груза</p>	<p>Экзамен и оценка результатов подготовки, полученной в одной или нескольких из следующих форм:</p> <p>.1 одобренный опыт работы</p> <p>.2 одобренная под-</p>	<p>Частота и полнота наблюдений за состоянием груза соответствуют его характеру и преобладающим условиям</p> <p>Неприемлемые или непредвиденные изменения в состоянии или специфич-</p>

	<p>и грузовых операций на посадку и остойчивость</p> <p>Использование диаграмм остойчивости и дифферента и устройств для расчета напряжений в корпусе, включая автоматическое оборудование, использующее базу данных, и знание правил погрузки и балластировки, для того чтобы удерживать напряжения в корпусе в приемлемых пределах</p> <p>Размещение и крепление грузов на судах, включая судовые грузовые устройства и оборудование для крепления груза</p> <p>Погрузочно-разгрузочные операции, обращая особое внимание на транспортировку грузов, указанных в Кодексе безопасной практики размещения и крепления грузов</p> <p>Общее знание танкеров и операций на танкерах</p> <p>Знание эксплуатационных и конструктивных ограничений навалочных судов</p> <p>Умение использовать все имеющиеся на судне данные, относящиеся к погрузке и выгрузке навалочных грузов и обращению с ними</p>	<p>готовка на тренажере, где это применимо</p> <p>с использованием: информации об остойчивости, посадке и напряжениях, диаграмм и устройств для расчета напряжений в корпусе</p>	<p>кации груза быстро определяются и немедленно принимаются меры по исправлению положения, направленные на обеспечение безопасности судна и людей на борту</p> <p>Грузовые операции планируются и выполняются в соответствии с установленными процедурами и требованиями законодательства</p> <p>Грузы размещены и закреплены таким образом, что остойчивость и напряжения в корпусе постоянно остаются в безопасных пределах в течение рейса</p>
--	--	--	---

Анализируя знания, понимания и профессиональные навыки, приведенные в таблицах 2 – 3 можно сделать вывод, что дисциплина «Технология перевозки

грузов» является одной из основных, дающих знаний дисциплин будущим судоводителям, для безаварийной успешной профессиональной деятельности.

**Выводы:** Изучение дисциплины «Технология перевозки грузов», как теоретическое, так и получение необходимой практической подготовки на судах при прохождении производственной плавательной практики необходимо курсантам специальности 26.05.05 Судовождение, как для приобретения знаний, пониманий и профессиональных навыков так и успешного дипломирования. Для лучшего понимания и приближения к условиям работы с грузами на судах необходимо внедрять в учебный процесс расчетные грузовые программы, различного типа тренажеры – такие как Тренажер «Грузовые операции», предусматривающий комплексную работу всех участников грузовых операций с имитацией визуального и звукового сопровождения, тренажеры грузобалластных операций, предназначенные для обучения грузовым операциям на танкерах, для перевозки жидких грузов и газовых танкеров.

#### **Список литературы:**

1 Маликова Т.Е., Теоретические основы и методология регулирования смещаемости грузов на морских судах: дис. д-р. техн. наук: 05.22.19 / Т.Е. Маликова; Владивосток. морск. гос. ун-т. – Владивосток, 2014. – 320 с.

2 Стратиль В.М., Как избежать разжижения груза на борту балкера [Электронный ресурс] / В.М. Стратиль // Работник моря; всеукраинская морская газета.-2015. (Дата обращения: 15.10. 2020).

3 Троянская С.Л., Основы компетентностного подхода в высшем образовании: уч. пособие для / С. Л. Троянская; Удмуртский гос. ун-т, Ижевск :2016. - 174 с.

4 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 Watchkeeping for Seafarers, 1978 (STCW 1978), as amended (consolidated text). – СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2010. – 806 с.



## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ГРУЗОВЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ НА СУДАХ ТИПА БАЛКЕР

**Аннотация:** Современный мир трудно представить без компьютеров. Благодаря техническому прогрессу мы научились решать огромное количество прикладных задач, требующих значительных вычислительных мощностей. Закономерно, современную морскую индустрию невозможно представить без компьютерных программ, решающих вопросы управления финансами, логистики, грузовых операций, обеспечения безопасной эксплуатации судна и т.д. В данной статье проанализирован уровень развития современных грузовых компьютерных систем на судах типа балкер. Особое внимание выделено отсутствию нормативно-правовой базы для регулирования разработки и освидетельствования компьютерных программ и систем в Российских нормативных актах. В качестве перспективного направления для исследований рассмотрена комплексная система, решающая вопросы определения массы груза по осадкам (драфт сюрвей), позволяющая в значительной степени исключить влияние человеческого фактора, повысить точность измерений и автоматизировать эту ключевую для насыпных судов процедуру. За основу принят способ определения, основанный на анализе видеозаписи марки углубления методами компьютерного зрения и машинного обучения. Все существующие ныне способы предполагают получение изолированных от общей грузовой программы результатов. Создание интегрированной системы позволит значительно сократить время проведения драфт сюрвея, ускорить расчёты и снизить возможность ошибки, возникающей вследствие человеческого фактора. Кроме того, компании будут иметь дополнительную гарантию честного проведения драфт сюрвея, что также поможет уменьшить расходы и упростить решение спорных вопросов в случае конфликта сторон.

**Ключевые слова:** драфт сюрвей, марки углубления, осадка судна, автоматизация, компьютерное зрение, машинное обучение, грузовые программы.

**Abstract:** It is hard to imagine the modern world without computers. In response to technical progress, we have found solution for a huge number of applied problems that require significant computing capability. Naturally, the modern maritime industry cannot deal without computer programs that solve financial management issues, logistics, cargo operations, safe operation ensuring tasks, etc. The development level of modern cargo computer systems on bulk carriers have been analyzes in this article. Special attention is given to the lack of regulations for ship computer systems development and certification in Russian legal boundaries. As a promising area for research, the creation of draft survey integrated system is considered. It will allow significantly decrease the human factor influence, as well as increase the measurements accuracy and automate this key procedure for bulk vessels. Offered draft survey method is based on the draft mark video recording analysis by the computer vision and machine learning methods. All currently existing methods imply obtaining results isolated from the general cargo program. The creation of an integrated system will significantly reduce the time for conducting a draft survey, speed up calculations and reduce the possibility of errors arising from the human factor. Over the above, companies will have an additional guarantee of honest draft surveys. It will help to reduce costs and simplify the conflicts of parties' resolution.

**Key words:** draft survey, draft marks, ship's draft, automatization, computer vision, machine learning, cargo programs.

Ввиду всё большего применения грузовых программ на судах, классификационные общества вынуждены учитывать изменения, являющиеся следстви-

ем технического прогресса. Ранее, в публикации [1], мы рассмотрели историю развития грузовых компьютерных систем (ГКС). В данной работе отдельное внимание будет уделено перспективам развития ГКС в контексте непрерывно развивающихся технологий.

В 2019 году в Российской Федерации вышел очередной пакет поправок к Правилам Классификации и Постройки Морских судов (Российский Морской Регистр Судоходства), определяющий порядок сертификации систем автоматизации судов в целом. Однако, в данном документе не указаны нормы, регулирующие контроль и сертификацию непосредственно грузовых компьютерных систем (ГКС). Тем не менее, ввиду отсутствия других норм, ГКС могут подпадать под пункт 7 «Компьютеры и компьютерные системы», части XV «Автоматизация» Правил Классификации и Постройки Морских Судов [2]. В числе основных – требования к надежности, местоположению, а также к условиям эксплуатации аппаратного обеспечения (компьютеры, каналы передачи связи, периферийные устройства и т.д.).

Правила, описанные в вышеупомянутом нормативно-правовом акте, охватывают широкий круг систем контроля и управления на судне (балластные системы, системы контроля работы двигателя, системы пожаротушения и др.), но грузовые системы отдельно не рассмотрены, а потому до сих пор отсутствуют четкие требования к непосредственно программному обеспечению.

1 июля 2013 года, в одном из крупнейших классификационных обществ в мире Germanischer Lloyd SE (сейчас DNV GL) вступило в силу «Руководство к грузовым компьютерным системам» (*англ.* Guidelines for Loading Computer Systems) [3]. В настоящее время это один из основных документов, принятых на международном уровне касательно программного обеспечения судов, поэтому рассмотрим его содержание более подробно.

Состоит данное Руководство из одного раздела и трёх приложений. В нём изложены общие положения, определения грузовых компьютерных систем и их составляющих, системы расчета и типы программного обеспечения, требования к функциональности, допустимые отклонения, а также процедуры сертификации и периодических проверок. Кроме того, есть ряд требований и рекоменда-

ций касательно аппаратного обеспечения грузовых компьютеров, порядка модификации ГКС и требования к составлению руководства по эксплуатации.

Наибольший интерес для нас представляет понятие грузовой компьютерной системы и её составляющие (см. рисунок 1).

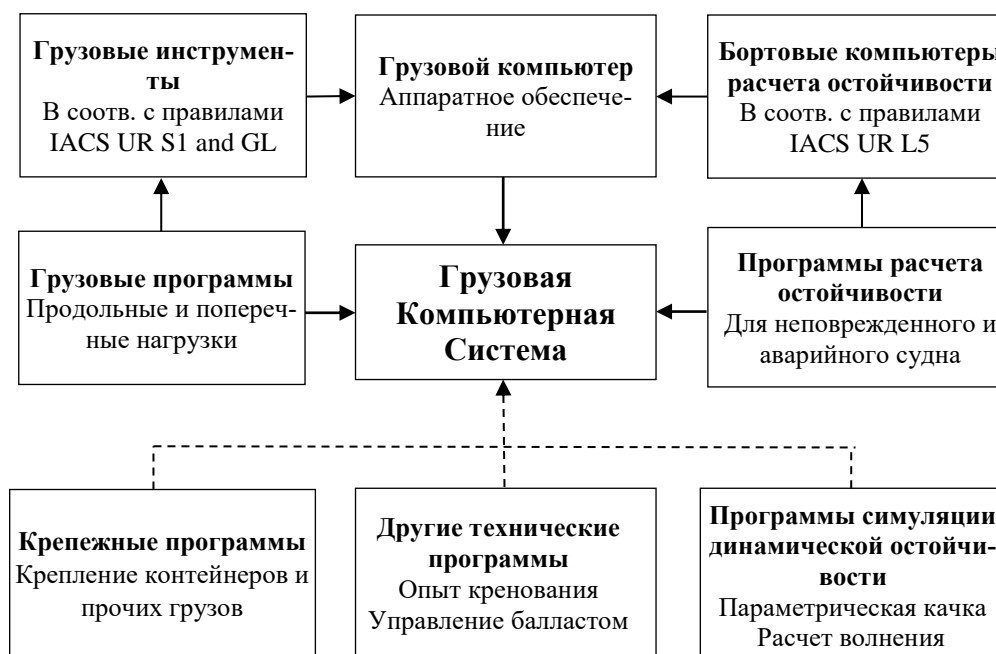


Рисунок 1 – Определение грузовых компьютерных систем

Широко распространен такой вариант ГКС: балластный компьютер работает на отдельной машине, оснащенной собственной ОС, как правило на базе Linux, а грузовой компьютер представляет собой машину с Windows или Linux и содержит в себе набор кроссплатформенных приложений для составления грузовых планов, расчетов массы груза по осадке (draft survey) и подготовки соответствующей документации. Такой выбор оборудования обусловлен прежде всего ценой программного обеспечения.

Для балластного компьютера, ввиду специфики эксплуатации наличие собственной ОС является разумной необходимостью. Балластный компьютер находится в режиме непрерывной работы, а также имеет доступ к управлению насосами, клапанами, и внезапный сбой в системе или выход из программы может поставить под угрозу безопасность судна и экипажа, а также повлечь за собой большие финансовые потери. Такой же принцип применим и к любым интегрированным грузовым программам, которые имеют прямой доступ к судовым датчикам и грузовым системам.

Программы планирования грузовых операций напротив, как правило не имеют прямого воздействия на грузовые или балластные устройства, а потому вполне оправдано разрабатывать их под популярные ОС. Стоимость такой разработки дешевле, а также такие программы более защищены от сбоев в системе и могут быть запущены на практически любой машине.

Рассмотрим более подробно проблемы, которые возникают при разработке грузовых программ. Прежде всего, наиболее распространенные системы рассматривают загрузку судна только на тихой воде. При этом, судно представляется статической системой и построение полной математической модели сравнительно простая задача. В частности, балластные танки можно считать твердыми телами с предопределенными центрами тяжести, напряжения на корпус также являются статическими. Очевидным преимуществом является простота расчетов и малые требования к мощности машин, на которых установлена такая система. Однако, такие программы, как правило, предназначены только для расчета конечных состояний загрузки – на приход и на отход судна.

За редким исключением, такие программы не контролируют состояние судна во время погрузки, то есть, при неверной последовательности загрузки вполне возможно превысить допустимые напряжения на судно и переломить корпус. Соответственно, отсутствует возможность контролировать реальные нагрузки на корпусе во время морского перехода, поэтому предварительный расчет производится в пределах определенного доверительного интервала, который, ввиду неблагоприятных погодных условий может быть превышен.

Немаловажным фактором является время – создание грузовых систем под каждое конкретное судно весьма трудоемкий процесс. Переоборудование судов, дополнительные натурные испытания для получения более точных данных, либо для расчета данных, отсутствующих в судовой документации и т.д. требует дополнительных затрат человеческих и финансовых ресурсов, а потому многие судовладельцы предпочитают использовать морально устаревшие методы. Ниже приведен ряд самых популярных в мире компаний, занимающихся разработкой грузовых программ:

1. AydenLoad v3

2. Napa Ltd.
3. Норре Marine (Рисунок 2)
4. Auto Ship System Corporation
5. Marine Alignment (входит в состав Kockumation Group)

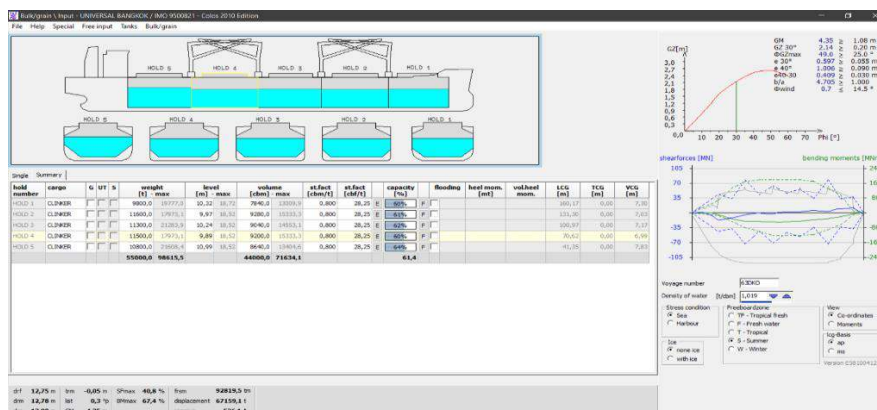


Рисунок 2 – Программа ColosWin для судов типа балкер

Характерными чертами большинства передовых грузовых программ являются: Динамический графический интерфейс.

Поддержка 3D визуализации.

Непрерывный контроль безопасности судна (стойчивость, прочность и эксплуатационные ограничения) и предупреждения о превышении пределов.

Расчет устойчивости поврежденного судна и встроенная система поддержки принятия решений в экстремальных ситуациях.

Интерфейсы для операций с балластными танками, в том числе: датчиков измерения уровня жидкости, автоматического устранения крена, газоанализаторов в пустых отсеках.

Совместимость с офисными приложениями судовладельцев.

Оборудование для стандартных систем реагирования на чрезвычайные ситуации – включая проверенную совместимость с Lloyd's Register и DNV-GL Emergency Response Services.

Одобрение всеми основными классификационными сообществами обществами.

Отдельно стоит выделить возможность программ NAPA рассчитывать гидростатические, гидродинамические свойства судна в различных условиях

эксплуатации, строить математические модели судна, близкие к реальным. Также компания поставляет аварийные компьютеры для контроля состояния судна и принятия решений в экстренных ситуациях.

Краеугольным камнем является ввод данных в ГКС. Несмотря на постепенное внедрение интегрированных систем стоимость их разработки, установки на судно и эксплуатации весьма высока, а данные с некоторых типов датчиков до сих пор не обладают достаточной точностью, поэтому на большинстве судов ввод данных производится вручную. К таким данным относятся – замеры уровня и оценка количества воды в балластных танках, оценка осадки судна. Способы оценки уровня воды в танках описаны в источнике [4]. О методах определения осадки судна можно прочесть в другом источнике [5], где в то же время предложен новый способ измерения осадки – при помощи анализа видеозаписи марки углубления алгоритмами компьютерного зрения (CV) и машинного обучения (ML). Используя такой подход можно коренным образом изменить принцип организации структуры грузовых программ.

Современные компьютеры и мобильные телефоны обладают достаточно высокой вычислительной мощностью. Емким, с точки зрения вычислительной сложности, является лишь процесс обучения модели, который проводится еще до того, как программа достигнет потребителя. Пользователю представляется продукт (модель), представляющий комбинацию нескольких готовых нейронных сетей и алгоритмов. Как правило, модель машинного обучения представляет собой гиперкуб весов, которые последовательно применяются к заранее подготовленному набору данных. Скорость работы таких моделей очень высока, а потому вычисления можно производить в режиме реального времени. Интеграция такой функции в программу для драфт сюрвея [6] позволит проводить измерения намного точнее, быстрее, а также будет являться гарантом качества проведения испытаний. Зачастую измерения осадки проводятся исключительно визуально и никаких записей о процессе измерений не остается, что потенциально увеличивает шанс фальсификации, либо ошибки при подсчете количества груза.

Тенденция перехода на использование мобильных устройств устойчива на протяжении последних нескольких лет, а потому вполне справедливо ожи-

дать подобного развития событий и в морской отрасли. Уже сейчас лоцмана многих стран используют портативные лоцманские комплекты, которые позволяют значительно облегчить восприятие информации лоцманом и оперативно принимать решения вне зависимости от ситуации.

Вполне справедливо предсказать появление аналогичных портативных устройств для грузовых офицеров, которые помогут оценивать различные параметры загрузки судна, не привязываясь к грузовому офису. Создание портативного устройства для драфт сюрвея вполне осуществимая задача, которая может стать первым шагом на пути к созданию портативных устройств для грузовых офицеров. Может показаться, что в современном мире предпочтительнее переход на облачные технологии, однако ввиду специфики морской отрасли (эксплуатация в условиях отсутствия интернета, зачастую в удалении от берега), локальные вычислительные устройства предпочтительнее. Обучение готовых моделей, напротив может и должно проводиться на сторонних серверах, что сократит расходы на оборудование, содержание офисов и упростит возможность масштабирования бизнеса.

### **Список литературы:**

1. Ивановский А.Н., Рязанова Т.В. Применение современных информационных технологий для планирования и контроля грузовых операций судов типа балкер / А.Н. Ивановский, Т.В. Рязанова – В сборнике: Современные тенденции практической подготовки в морском образовании. Материалы I национальной научно-практической конференции. Керчь, 2020. С. 50-56.
2. Российский морской регистр судоходства Правила классификации и постройки морских судов. Часть XV. Автоматизация/ФАУ «Российский Морской Регистр Судоходства» - СПб., 2017.– 59с.
3. Rules for Classification and Construction, Guidelines for Loading Computer Systems. – Hamburg: Germanischer Lloyd SE, 2013. – 28 с.
4. Петров, А. Л., Баева, Л. С., Петрова, Н. Е., Кумова, Ж. В. Методика контроля замера балластных вод в танках при погрузке судна и их влияние на расчет принимаемого груза / А. Л. Петров, Л. С. Баева, Н. Е. Петрова, Ж. В. Кумова – Вестник АГТУ. Сер.: Морская техника и технология, ISSN 2073-1574, 2017. – 28 – 33 с.
5. Ивановский А.Н. Улучшение точности измерения массы груза по осадкам с применением современных информационных технологий / А.Н. Ивановский – В сборнике: Образование, наука и молодежь - 2020. Сборник трудов по материалам II научно-практической конференции студентов и курсантов. Под общей редакцией Е.П. Масюткина. 2020. С. 21-24.
6. Филимонов, В. Н. Расчет массы груза по осадкам / В. Н. Филимонов – «ЛитРес: Самиздат», ISBN 978-5-532-07791-1, 2019. – 150 с.

**О ВОЗМОЖНОСТЯХ МЕЖКАФЕДРАЛЬНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В  
ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (НА ПРИМЕРЕ СТУДЕНЧЕСКОГО  
ПРОЕКТА «ИССЛЕДОВАНИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ  
МАТЕРИАЛОВ ПОДШИПНИКОВ»)**

**Аннотация:** В статье рассмотрены организационно-технические возможности межкафедрального взаимодействия в организации проектной деятельности студентов и курсантов механических направлений подготовки на примере проекта по исследованию свойств керамических материалов для подшипников. Показаны возможности совмещения материальной базы различных кафедр механического профиля с инженерными дисциплинами на кафедре Инженерных дисциплин Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета.

**Ключевые слова:** Проектная деятельность, междисциплинарный студенческий проект, техническая керамика

**Abstract:** The article discusses the organizational and technical capabilities of interdepartmental interaction in the organization of project activities of students and cadets of mechanical training areas on the example of a project to study the properties of ceramic materials for bearings. The possibilities of combining the facilities of various departments of the mechanical profile with engineering disciplines at the department of Engineering disciplines of the Far Eastern State Technical Fisheries University are shown.

**Key words:** project activities, interdisciplinary student project, technical ceramics.

Современный рынок труда требует от выпускников вузов обладания высокими личностными и профессиональными качествами. Актуальным трендом при подготовке студентов и курсантов в вузе является их проектная деятельность, позволяющая приобрести дополнительные компетенции, которые усилят их конкурентное преимущество.

Среди специальностей и направлений подготовки в Дальневосточном государственном техническом рыбохозяйственном университете можно выделить 3 механических направления подготовки: программа специалитета: «Эксплуатация судовых энергетических установок», программы бакалавриата по направлению: «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», связанному с сервисом и эксплуатацией транспорта, и направлению «Технологические машины и оборудование», связанному с эксплуатацией и ремонтом технологического оборудования пищевых производств. Кроме того, в про-



екте могут участвовать студенты и курсанты специальностей и направлений, связанных с эксплуатацией машин и оборудования, имеющих в своём составе узлы трения – это специалитет: «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики (ЭМ)», а также бакалавриат: «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения».

В рамках проектной деятельности, на кафедре Инженерные дисциплины планируется реализовать студенческий проект, связанный с исследованием свойств керамических материалов для узлов трения. Данная тематика основывается на одном из научных направлений, развиваемых кафедрой, по исследованию возможности применения керамических и гибридных подшипников в технологических и энергетических машинах.

Ожидается, что привлечение студентов и курсантов к исследованиям в этой области позволит им приобрести новые компетенции, связанные, в первую очередь, с практическими, научно-исследовательскими и коммуникативными навыками.

Реализацию студенческого проекта планируется осуществить на материальной базе кафедр, являющихся профилирующими для студентов-участников.

Практическая часть проекта включает в себя подготовку керамических образцов, включающих прежде всего SiC и Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> с высокотемпературным спеканием в муфельной печи.

Для испытаний керамических образцов планируется использование лабораторного пресса.

Также в процессе варьирования испытательных нагрузок, для наблюдения изменений в структуре образцов предусмотрены микроскопические исследования.

Участие в проекте студентов и курсантов, и отведённые им роли представлены в таблице 1.

Для осуществления проекта на базе кафедры Инженерные дисциплины, также будут привлекаться материально-технические и интеллектуальные ре-

суды других кафедр (Рисунок 1). Предполагается наличие кураторов проекта от каждой задействованной кафедры.

Таблица 1 – Распределение ролей студентов и курсантов в проекте

№ пп	Роль	Уровень подготовки	Обязанности	Требуемое количество
1	Координатор проекта	Магистрант	Руководит и координирует действия участников, готовит отчёт	1
2	Исследователь-аналитик	Студент 3 – 4 курса	Собирает, анализирует и обобщает информацию, разрабатывает рекомендации	1
3	Материаловед	Студент 3 – 4 курса	Разрабатывает состав керамики	1
4	Технолог	Студент 4 курса	Разрабатывает технологию получения и испытания образцов.	1
5	Техник	Студент 1 – 2 курса	Готовит образцы	
6	Лаборант	Студент 1 – 2 курса	Эксплуатирует технические средства, проводит испытательные операции над образцами, оформляет документы	3
7	Микроскопист	Студент 2 – 3 курса	Проводит микроскопические исследования, оформляет документы	1



Рисунок 1 – Участие кафедр в осуществлении проекта

По итогам проекта на каждой кафедре-участнице задействованные студенты и курсанты получают дополнительные компетенции. В частности, общепрофессиональные компетенции:

– Способность использовать в профессиональной деятельности принципы современных промышленных технологий, сведения о материалах и способах их получения и обработки;

– Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий;

профессиональные компетенции:

– Готовность участвовать во внедрении технологических процессов наукоемкого производства, контроля качества материалов, процессов повышения надежности и износостойкости элементов и узлов машин и установок, низкотемпературных систем различного назначения;

– способность подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований.

### **Список литературы:**

1. Приказ Минобрнауки России от 29.03.2019 № 175 "Об организации проектной деятельности в Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации" (вместе с "Положением об организации проектной деятельности в Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации" (Электронный ресурс. Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_352531/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_352531/))

2. Кудинова О.С., Скульмовская Л.Г. Проектная деятельность в вузе как основа инноваций // Современные проблемы науки и образования. – 2018. – № 4.; URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=27928> (дата обращения: 26.11.2020).

## CADET'S ETHICAL READINESS FOR SHIPBOARD TRAINING

**Аннотация:** В статье рассматривается понятие моральной подготовки курсантов к плавательной практике; дается определение термину «стресс», а также перечислены факторы, влияющие на психическое состояние курсантов. Особое внимание уделяется стрессовым ситуациям, которые ждут курсантов в море, а также стратегиям борьбы со стрессом.

**Ключевые слова:** плавательная практика, стресс, стратегия, готовность, курсант.

**Abstract:** The paper studies the term cadet's ethical readiness for shipboard training and gives the definition to the term stress. The factors influencing on mental health of the cadets are also considered. Special attention is given to the stressful situations which may happen at sea and to the stress strategies.

**Keywords:** shipboard training, stress, strategy, readiness, cadet.

Nowadays we have a lot of theoretical and practical materials concerning professional training and readiness for professional activity of future navigators. However, it is considered that a number of problems related to navigation a ship include psychological aspects of professional response and problems interpersonal interaction. It is important to determine the level of readiness of cadets for the voyage.

Unfortunately, psychology doesn't have a prominent position in our educational institutions. We don't grasp the importance of psychological recommendations and don't use the achievements of psychology.

There are no specialized departments or specialists dealing with psychology in marine institutions. There are no specialized textbooks or any teaching aids for such course. Due to the lack of educational programs and methodological recommendations it is difficult to carry out cadet's ethical readiness for shipboard training. And the term "marine psychology" is still rather formal than real.

It occurs due to the low level of psychological knowledge among employees of shipping companies, seafarers, and a significant part of teachers of higher and secondary educational institutions. Such knowledge helps seafarers to understand correctly their personal qualities and find rational ways of self-education for ana-

lyzing objectively psychological qualities of other people, without which it is impossible to achieve cooperative work on board a ship [2].

It is very important to know psychology for future navigators because they are often faced with the task of crew leading in difficult conditions. The scientific and technical revolution caused a revision of the requirements for water transport specialists, especially for the crew. The investigations have shown that certain groups of people, who are medically fit and ready to work as seamen can't work at sea due to their psychological characteristics.

Emotional tension has common psychological and physiological mechanisms with emotional stress, and is correlated with a number of indicators of mental cognitive processes, properties, and physical qualities. In spite of modern technologies marine transportation is still operated by people. Cargo and passenger vessels must have qualified crews. Detachments from home for a long time, difficulties in communication with colleagues, a feeling of isolation, homesickness are the peculiarities of work at sea. They are most common reasons of stress [4].

Recent studies have shown that the seamen encounter a confined space on board a ship. They work and communicate with one and the same persons. They don't have a possibility to go ashore. We know that it is very difficult.

In addition, they have to live with people of different cultures and / or speaking different languages. Scientists study the behavior of crew members on deck and in the engine room. Based on the results of research, they issue educational materials and manuals which are necessary to the students of Maritime educational institutions or seafarers. It will help to find new ways of being in control with stress on board the ship and improve the crew's competence. Do you remember routines which are usually carried out on board a ship? Everything may annoy you even speech of your crew member who speaks foreign language with an accent, which is difficult for comprehension. Then you may imagine that after keeping your watch, you don't go home. You can only go to your cabin to have a rest. But you are always at your work: day by day, week after week,

month after month. Looking around you, you realize that there are no friends or family nearby. You can see only sea from the porthole for several months [4].

Can you concentrate on your work if you can't control something? For example, if you lose your love or someone of your relatives become ill. Will you work professionally and competently? What will you explain to your Master? The above said is usual for work at sea. The ship is the home and working place at the same time. She is far from the coast. There are a lot of people with different cultures and languages on board.

So stress plays an important role in the well-being of crew members and their relationships. Chief Officers often don't notice signs of stress in themselves or in their crewmembers. So stress is the enemy number one. If it is not under control, it reduces and worsens attention, knowledge, and skills. It is known that the "human factor" is the cause of most accidents at sea. That is why many specialists are looking for work on the shore. Shipping companies have to make long-term investments in their human resources due to lack of sailors.

Nowadays, it is considered that stress is a special functional status in which the human body reacts to extreme conditions which may cause a threat to the physical well-being of a person.

According to G. Selye, there are two ways to survive in an extreme situation: struggle and adaptation. Very often adaptation leads to success.

S. Folkman and R. Lazarus identified and classified 8 coping strategies [2]:

1. Strategy of opposing coping. It consists of an aggressive person's efforts to change the situation against something that created the problem.

2. The strategy of distancing. This strategy describes the individual's attempts to forget about the problem.

3. The strategy of self-control. It includes regulating of your own feelings and actions.

4. Strategy for finding social support. It is an individual's effort to find informational support, financial and emotional ones in society.

5. Strategy of accepting responsibility. It consists of recognizing your role in creating the problem and trying not to repeat the previous mistakes.

6. The strategy of avoidance. It consists of a person's efforts to get rid of a problem situation.

7. Strategy for the planned solution of the problem. It includes the development of strategy and following it.

8. The strategy of positive reevaluation. It describes a person's effort to give a positive meaning to the situation.

It is known fact that before shipboard practice, every cadet must have proficient knowledge, know all details about his and be ethically ready for intended voyage. Sometimes it is very difficult to wake up according to the schedule, to keep watch, to have drills and carry out boatswain's instructions during the storm. So it is necessary to draw attention to ethical readiness for future navigators by using different simulators. For example the trainees should encounter heavy weather conditions, breakdown of engine, fire, failure of navigational equipment. Thus it will help the cadets to be ready for unexpected or emergency situations and know how to act.

We consider that the first shipboard training should be on board sailing ship. This type of ship will help to the cadets to understand all pros and cons of their future profession.

It may be stated that the formation of cadets ' readiness for professional activity should be carried out throughout the period of studying at the University as a system of professional training.

Thus, ethical readiness helps the cadets to perform their duties successfully, use correctly their knowledge, experience, personal qualities maintain self-control and be ready to act in emergency situations.

The success of this process depends on the level of professionally important qualities, the level of training, the availability of material and technical support, and the individual characteristics of the future navigator.

### Список литературы:

1. 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 Watchkeeping for Seafarers, 1978 (STCW 1978), as amended (consolidated text). – СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2010. – 806 с.
2. Климов Е. А. Психология профессионального самоопределения: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. –М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 304 с.
3. Томилин А.Н. Педагогика и психология высшей школы: учебное пособие для аспирантов и магистрантов: в 2 ч./ А. Н. Томилин, С. Н. Томилина, Е. В. Хекерт. - Новороссийск: РИО ГМУ имени адмирала Ф.Ф. Ушакова, 2018.
4. Морская учебная практика курсантов как этап профессионального самоопределения моряка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.gramota.net/materials/1/2008/10-2/10.html>, (дата обращения 01.11.2020)
5. Морально-психологическая подготовка курсантов как основа эффективной профессиональной деятельности специалистов в экстремальных ситуациях [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/moralno-psihologicheskaya-podgotovka-kursantov-kak-osnova-effektivnoy-professionalnoy-deyatelnosti-spetsialistov-v-ekstremalnyh>, (дата обращения 01.11.2020)



## **ПРИНЦИПИАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ОБСЛУЖИВАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ЩЕТОЧНОГО УСТРОЙСТВА И КОЛЛЕКТОРА МАШИН ПОСТОЯННОГО ТОКА**

**Аннотация:** Ремонт и обслуживание силовых установок, генераторов, гребных электродвигателей и мощных преобразователей позволяют приобрести опыт для дальнейшей работы как на судах отечественного, так и зарубежного флота. В статье описаны методики обслуживания щеточно-коллекторных механизмов гребных электродвигателей со всеми основными сведениями по организации технического обслуживания.

**Ключевые слова:** Обслуживание, машина постоянного тока, коллектор, щеточное устройство.

**Abstract:** Repair and maintenance of power plants, generators, propulsion motors and high-power converters allow to gain experience for further work on both domestic and foreign-flag vessels. The article describes the methods of maintenance of commutator-and-brush units of electric propulsion motors with all the basic information on the maintenance procedures.

**Keywords:** The service, the DC machine, the collector, the brush device.

**Введение.** Изложенная информация основывается главным образом на накопленном опыте. В этой связи не рассматриваются теоретические вопросы, а лишь даются основные сведения по организации технического обслуживания. Поскольку машины в значительной мере отличаются друг от друга в отношении мощности, режима работы, условий эксплуатации и тому подобное, то не вся информация приведенная в настоящей статье, может быть действительна в каждом конкретном случае. Однако, мы надеемся, что данная статья окажется действительно полезной в руках квалифицированного персонала.

### **Конструкция щеточного устройства и коллектора**

#### Конструкция щетки

Угольная щётка – скользящий электрический контакт, проводящий электрический ток между неподвижными частями и движущимися частями различных электротехнических устройств.

Международной электротехнической комиссией (МЭК) изданы рекомендации по угольным щеткам. В первой части «Публикации №136» от 1962 года даны рекомендации по основным габаритным размерам и допускам щеток и

щеткодержателей. Все основные фирмы-производители обязаны соблюдать эти рекомендации. Во второй части «Публикации №136» от 1967 года даны дополнительные рекомендации по размерам и принадлежностям для щеток. В «Публикации №276» от 1968 года изложены термины и определения по щеткам. В приложениях к данным публикациям чаще всего были приведены наиболее важные термины на русском, английском и немецком языках с иллюстрациями (большинство из русских эквивалентов по ГОСТ 21888-76)

Стоит отметить, что для разных машин, различающихся по таким признакам основным как мощность, время работы и конечно размеры, используются разные угольные щетки. А какие именно щетки требует определенная машина тока можно узнать в инструкции по эксплуатации.

**Конструкция коллектора.** Основными конструктивными деталями коллектора являются круговая арка из медных пластин, миканитовая манжета, изоляционный цилиндр, нажимные кольца, стяжные болты и петушки (возможно, в зависимости от конструкции).

На рисунке 2.1 представлена конструкция коллектора без петушков, а на рисунке 2.2 изображен коллектор, пластины которого присоединены к его обмотке при помощи петушков.

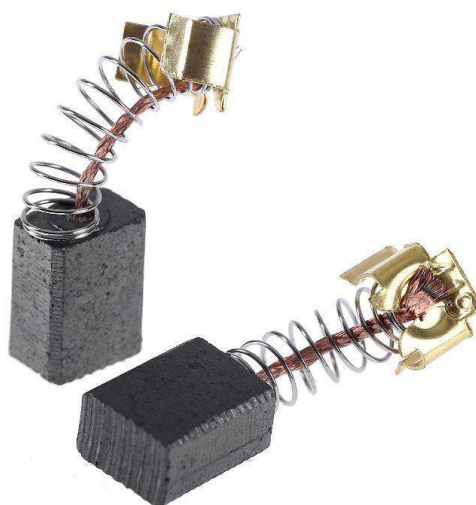


Рисунок 1 – Пример конструкции угольной щетки типа HAMMER 404-207

Существуют и коллекторы других конструкций, но в машинах постоянного тока наиболее часто применяют конструкция, представленная на рисунке. При выборе материалов и изготовлении коллектора стремятся к обеспечению упругости миканитовых деталей во всех условиях эксплуатации, а также к исключению возможности ослабления коллектора. С этой целью применяются и длинные стяжные болты, которые благодаря своей эластичности противодействуют возникновению остаточных деформаций.



Рисунок 2 – Пример конструкции коллектора



Рисунок 3 – Коллектор с открытыми петушками

Следует отметить, что коллектор включает в себя большое количество неизолированных токопроводящих деталей, изоляция которых между собой и относительно корпуса машины полностью зависит от состояния поверхностей

из изоляционных материалов, подверженных воздействию загрязнений и влажности. Поскольку лучшее конструкционное решение найти невозможно, то в конечном счете лишь тщательное техобслуживание обеспечивает безупречную работу машины.

### **Факторы влияющие на коммутационные свойства машины:**

**Коммутация.** На коммутационные свойства машины влияют электрические и магнитные свойства машины, конструкция и техническое состояние коллектора и щеточного устройства, также как и условия эксплуатации машины. В каждом конкретном случае эти факторы образуют сложную совокупность, и каждый индивидуальный фактор необходимо рассматривать как часть этой совокупности.

**Контактная поверхность коллектора.** Для обеспечения хорошей коммутационной способности и предотвращения излишнего износа, должны быть выполнены следующие требования:

- контактная поверхность коллектора должна быть покрыта достаточной окисной пленкой (политурой);
- коллектор должен быть гладким и круглым;
- коллектор не должен иметь эксцентриситета;
- коллектор не должен иметь выступающих или запавших пластин;
- поверхность микатиновой изоляции между пластинами должна быть ниже уровня меди;
- коллектор должен быть чистым.

Чистая медная поверхность (без политуры) не создает благоприятных условий для работы щеток, поскольку она вызывает сильное трение, что приводит к вибрации и износу щеток и, следовательно, к быстрому износу коллектора. Если все в порядке, то в течении нескольких часов или суток на поверхности коллектора образуется окисная пленка (политура), которая содержит окись меди, графит и др. Политура уменьшает трение и износ и обеспечивает подходящее переходное падение напряжения щетка-коллектор. С другой стороны, слишком толстая политура нежелательна, потому что она может прорваться и

вызвать заусеницы или полосы политуры. На образование политуры влияют условия окружающей среды, нагрузка машины и марка щеток.

**Марка щеток.** Под маркой щетки подразумевается состав материалов щетки. Определяемый типообозначением завода-изготовителя. Марки щеток отличают друг от друга в отношении контактного падения напряжения, удельного электрического сопротивления, допускаемой плотности тока, трения, механической прочности, модуля упругости и т.д. В зависимости от своей марки щетка может в большей или меньшей мере способствовать образованию политуры, а в некоторых случаях даже препятствовать ему. Она может иметь хорошие коммутационные качества, но быстро изнашиваться, или наоборот.

Лучшую в коммутационном отношении марку щетки необходимо определить для каждой конкретной машины в отдельности, потому что универсальной марки щеток не существует. Следует так же отметить, что все щетки одной машины должны, как правило, быть одной и той же марки.

**Давление щетки на коллектор.** Давление щетки на коллектор является важным фактором, влияющим на работу щеток и коллектора. При низких давлениях наблюдается в основном электрический износ, а при высоких давлениях – механический. Диапазон оптимальных давлений используется, если нет необходимости (например, из-за вибрации) применять более высокое давление.

С повышением давления щетки на коллектор уменьшается переходное падение напряжения щетка-коллектор. Таким образом, щетки с более высоким давлением подвергаются более сильной нагрузке, чем остальные. Это может вызвать неравномерный износ щеток, неравномерное образование политуры или частичное исчезновение её, вибрацию некоторых щеток из-за неравномерного трения, и в серьёзных случаях – обрыв или перегорание токоведущих проводов. По этим причинам важно, чтобы все щетки имели одинаковое давление на коллектор.

**Рабочий зазор щеток.** Зазор между щеткой и щеткодержателем должен быть настолько большим, чтобы щетка не заклинивалась из-за пыли, грязи, перепадов температуры и т.д., и чтобы было обеспечено свободное передвижение

щетки в обойме щеткодержателя. С другой стороны, зазор должен быть достаточно малым для поддержания щеток в правильном положении, что необходимо для безупречной механической работы щеток. Величина зазора зависит от допусков изготовителя щеткодержателей и щеток, а также от интенсивности износа и загрязнения щеток.

**Внешние факторы.** Работоспособность щеточного устройства и коллектора в значительной мере зависит от внешних факторов. Например, загрязнения и газы в охлаждающем воздухе могут вызвать большие затруднения. Такими загрязнениями являются, например, хлор и другие галогены, сера и аммиак, химическими реакциями затрудняющие образование политуры. Этого можно избежать путем подачи чистого охлаждающего воздуха извне. Марка щеток при этом имеет большое значение, и токоведущие провода должны быть лужеными.

Другим видом загрязнений является пыль, которая вызывает интенсивный износ и заклинивание щеток и, если она токопроводящая – ухудшение состояния изоляции. Наиболее вредной является строительная пыль, которая встречается особенно в новых зданиях. Частые чистки и снабжение щеток пазами для выхода пыли помогают, но наилучшим средством является фильтрация охлаждающего воздуха.

В машинах полностью закрытого исполнения пары от изоляционных материалов, содержащих силикон, оказывают весьма вредное воздействие на большинство щеток. Поэтому при техобслуживании или ремонте таких машин нельзя применять силиконовые материалы.

### **Заключение.**

Щеточно-коллекторный узел в машинах постоянного тока и других машинах является наименее надежным узлом и требует тщательного технического обслуживания. Для обеспечения безыскровой работы необходимо выполнение ряда условий, обеспечивающих надежный контакт между щеткой и коллектором и равномерную допустимую нагрузку током рабочей поверхности щетки.

Исправность щеточно-коллекторного узла проверяют при осмотре и необходимых измерениях. У исправных коллекторов поверхность гладкая, без

выступающей слюды или отдельных пластин, вмятин, подгаров, эксцентриситета или биения. Щетки свободно скользят в обоймах щеткодержателей, без качки и с достаточной силой прижимаются к коллектору. Болты, траверсы, пальцы, на которых крепятся щеткодержатели, достаточно жесткие и не имеют вибраций, качки и т.п. Якорь машины сбалансирован и вращается без вибраций. Щетки должны быть одной марки, требуемого размера и притертыми к коллектору.

При техническом обслуживании пыль с коллектора и щеточного механизма удаляют пылесосом или продувкой сжатым воздухом; коллектор протирают салфеткой, смоченной спиртом. Проверяют легкость перемещения щетки в щеткодержателе.

### Список литературы:

1. Техническая документация судна ледокола «Капитан Евдокимов».
2. Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы. – А.И. Вольдек, В. В. Попов. 2008 г.
3. Федоров А. А. Справочник по электроснабжению и электрооборудованию: в 2 т./ Под общ. ред. Федорова А. А. Т. 2. Электрооборудование. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 592 с.
4. Электротехнический справочник, Т. 3. Производство, передача и распределение электрической энергии/ Под общ. ред. профессоров МЭИ В. Г. Герасимов, А. Ф. Дьяков. – М.: МЭИ, 2004. – 963 с
5. Неклепаев Б. Н., Крючков И. П. Электрическая часть электростанций и подстанций: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования: Учебное пособие для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 608 с.
6. Нижнетурицкий электроаппаратный завод (ООО «НТЭАЗ Электрик») [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.vsoyuz.com/>.
7. Chernyi S.G., Bordug A.S., Kozachenko L.N., Erofeev P.A., Zhukov V.A. The reliability assessment of functioning of autonomous power system of drilling rigs. В сборнике: Proceedings of the 2020 IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering, EIConRus 2020. 2020. С. 259-263.
8. Bordug A., Smetuch N., Antipenko I., Yashin A. Analysis of dynamic processes in maritime engines of ships. Advances in Intelligent Systems and Computing. 2020. Т. 1115 AISC. С. 816-824.
9. Сметюх Н.П., Черный С.Г., Ениватов В.В., Бордюг А.С. Скалярное многофакторное оценивание диагностических характеристик судовых энергетических систем. Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. 2019. № 12 (557). С. 15-19.
10. Бордюг А.С., Жуков В.А., Железняк А.А. Создание интуитивных правил управления судном для повышения надежности работы СЭУ. В сборнике: Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова. Сборник научных статей. 2016. С. 36-44.

## СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ТРЕНАЖЕРНОЙ ПОДГОТОВКИ СУДОВЫХ СПЕЦИАЛИСТОВ

**Аннотация:** В статье показаны возможности современных тренажёров и соответствие их требованиям, предъявляемым к обучению судовых механиков согласно «IMO Model Course 2.07», а также приведены общие сведения об обучающих материалах, которые можно подготовить с помощью тренажёров TechSim компании Транзас

**Ключевые слова:** тренажеры, требования к подготовке, механики, обучающие материалы, рыболовные суда.

**Abstract:** The article shows the capabilities of modern simulators and their compliance with the requirements for training ship mechanics according to the «IMO Model Course 2.07», it also provides general information about training materials that can be prepared using the Transas TechSim simulators.

**Key Words:** simulators, requirements for training, mechanics, training materials, fishing ships.

В учебных заведениях морского, речного и рыбопромыслового флотов успешно используются тренажеры таких компаний как: Kongsberg, НТУТЦ, Транзас, АО «Морские навигационные системы», НПК «Системы и технологии».

Тренажеры стали использоваться не только для целей обучения, но и для исследовательских целей, а также успешно применяются при анализе и разборе реальных аварий [1]. Тренажеры и их модули адаптируются под требования конкретных потребителей.

Рынок технологических тренажеров (тренажеры судовых энергетических установок и машинных отделений, грузобалластные тренажеры) наиболее широко представлен тренажерами компании Транзас, разработанными на платформе TechSim.

Для разработки тренажеров судовых энергетических установок (СЭУ) использовались различные типы судов-прототипов: контейнеровоз, круизные лайнеры, паром, судно арктический снабженец, танкеры, рыболовный траулер и т.д. [2, 3].

Имеется линейка тренажеров судовых энергетических установок (СЭУ) различных типов: дизельные с малооборотными и среднеоборотными дизелями (в



том числе с электронно-управляемым МОД и двухтопливными четырехтактными); дизель-электрические; комбинированная дизель-газотурбинная; паротурбинная; установки с прямой, редукторной и электрической передачами мощности на винты фиксированного и регулируемого шага, а также с системами АЗИПОД.

Современные тренажеры поставляются в следующих модификациях: полномасштабные тренажеры – с оборудованием ЦПУ (центральных постов управления для тренажеров СЭУ); учебные классы (количество рабочих мест согласовывается с Заказчиком), однопользовательские версии (тренажеры СО-ЛО, разворачиваемые на одном персональном компьютере).

Неотъемлемой и значимой частью любой современной модели технологического тренажера является система автоматика судна. При разработке моделей большое внимание уделяется алгоритмам управления, имплементированным в тренажёр из реальных систем автоматика. Тонкая настройка моделей как раз и заключается в точном повторении функциональности реальной системы автоматика, установленной на том или ином судне.

Из числа новейших разработок компании наибольший интерес представляет тренажер СЭУ и холодильного оборудования рыболовного траулера («Траулер»), в котором, наряду с симуляцией самого современного оборудования, поставляемого на рыболовные суда, впервые реализована гибридная схема пропульсивной установки.

В качестве прототипа рассматривался главный двигатель W31 производства «Wartsila» с системой использования приводного валогенератора-мотора (РТИ/РТО) с каскадом аккумуляторных батарей для обеспечения экономии топлива и более рационального использования энергии (рисунок 1).

Современный двигатель W31 оснащён системой мониторинга и автоматизации, детальное отображение автоматика дизеля как раз стало одной из главных целей создания данной модели тренажера.

Наряду с детальным моделированием пропульсивного комплекса в данной модели глубоко смоделированы системы, относящиеся к компетенции рефрижераторного механика.

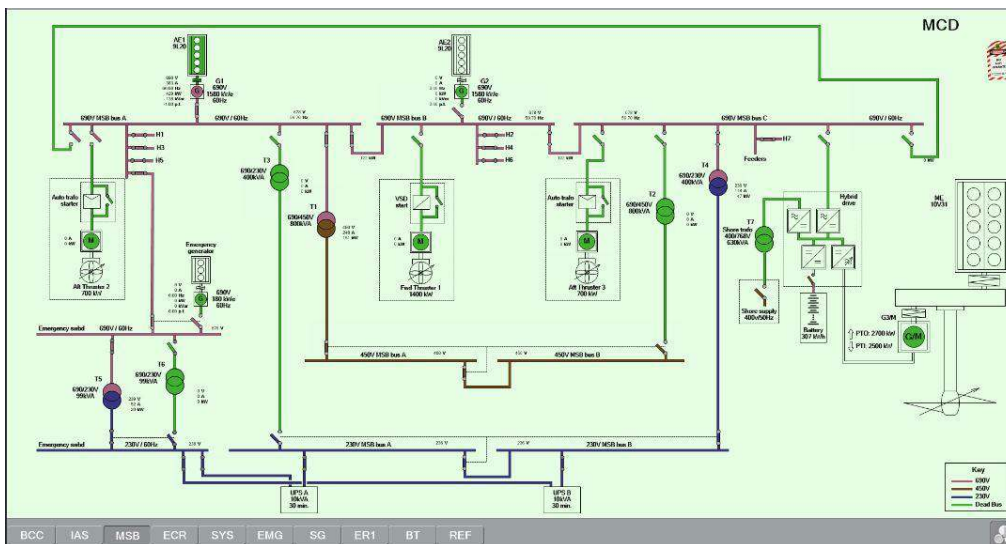


Рисунок 1 – Диаграмма главного тока с гибридной пропульсивной установкой

Для проведения тренинга рефрижераторных механиков в тренажёр траулера добавлены системы заморозки рыбы с помощью плиточных и конвейерного морозильных аппаратов. На рисунке 2 представлена общая схема такой холодильной установки.

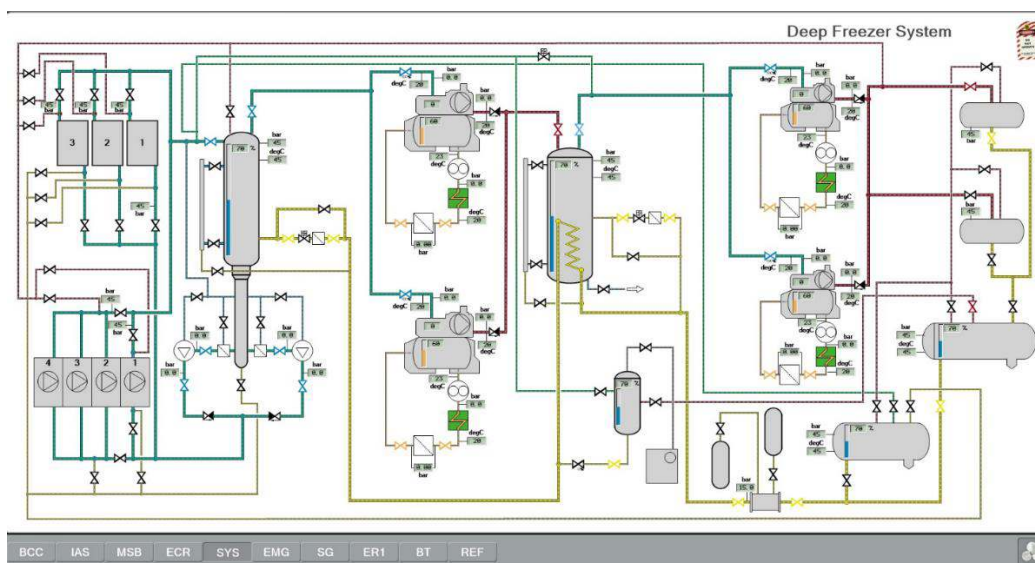


Рисунок 2 – – Схема системы заморозки рыбы с помощью плиточных и конвейерного морозильных аппаратов

Для приобретения навыков управления системой охлаждения трюмов и твиндеков смоделирована рассольная система охлаждения этих помещений. Отдельным модулем представлены агрегаты льдогенерации. Схема системы представлена на рисунке 3.

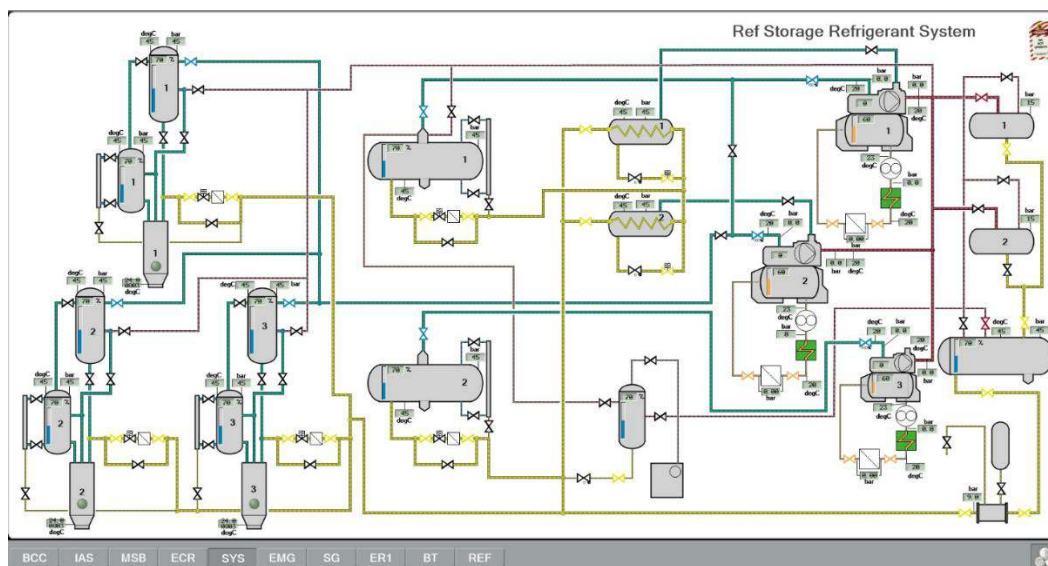


Рисунок 3 – Схема системы охлаждения трюмов, твиндеков и модулей льдогенерации

Одним из последних требований международных обществ, было внедрение системы очистки балластных вод. В модели «Траулер» внедрена система очистки балластных вод производства фирмы Wärtsilä AQUARIUS.

Компания Транзас уделяет большое внимание внедрению современных технологических решений в программное обеспечение тренажёра, всё шире применяется 3D визуализация в тренажёрах. В последних моделях 80-90% всех управляемых вручную клапанов представлены в 3D пространстве и управляются из этого пространства. Все локальные посты вызываются из 3D пространства и доступны для управления.

Для всех моделей судов в тренажере применяется 3D визуализация двух типов, оба типа включают возможности управления, перечисленные выше:

- 3D визуализация конкретных помещений судна – это панорамный обзор, который даёт наглядное представление о составе МО, и других помещений судна, в которых располагается оборудование;

- 3D тур (3D Tour) – позволяет ассоциировать точку обзора с конкретным обучаемым и перемещаться в пространстве, максимально соответствуя реальным перемещениям по помещениям судна (рисунок 4). Этот вариант является неотъемлемой частью Resource Management Training.



Рисунок 4 – Пример рабочего места обучаемого для выполнения 3D тура

«3D Tour» моделирует перемещение обучаемого по пространству судна глазами механика, ассоциировав все движения с аватаром – электронным аналогом механика в тренажёре.

Данная визуализация доступна так же с помощью очков виртуальной реальности (Oculus Rift).

Причем, технологии с очками виртуальной реальности позволяют реализовать не только перемещение по различным помещениям судна, но выполнять техническое обслуживание отдельных механизмов, производить регламентные работы и т.п.

Кроме того, в тренажерах моделируются различные визуальные эффекты: пожары, задымления, тушение пожаров водой, пеной и  $\text{CO}_2$ , разливы, лужи, затопления, взрывы, визуализируются потоки жидкостей и различный цвет дыма из выхлопной трубы и т.п. (рисунок 5).

В настоящее время растет число судов различного назначения, оборудованных электросистемами высокого напряжения.

Конвенция ПДНВ-95 требует, чтобы подготовка персонала машинной команды таких судов должна обеспечивать их компетентность по безопасному выполнению работ с высоковольтными системами и оборудованием.

Для удовлетворения новых требований к обучению персонала машинной команды, компанией разработан тренажер оборудования высокого напряжения с

использованием реальной аппаратуры контрольно-распределительных устройств (КРУ), применяемых в электросистемах с напряжением более 1 000 вольт.



Рисунок 5 – Пример визуализации: машинное отделение и пожар

Тренажер обеспечивает необходимую функциональность изучаемого оборудования без подключения его к высокому напряжению.

Новый качественный уровень развития тренажеров для подготовки плавсостава стал возможным также благодаря реализации концепции «Виртуальное судно», предполагающей совместную работу технологических тренажеров с тренажером для подготовки судоводителей NTPro.

При этом создается единая профессиональная среда, позволяющая объединять усилия всех судовых служб для совместной работы в обычных и, особенно, в аварийных ситуациях для приобретения навыков использования ресурсов судовых служб и оборудования.

Таким образом, в современных тренажерах широко представлены инструменты, позволяющие создавать различные обучающие материалы, используя для этого программный модуль TEAS e-Tutor 5000 (Transas Evaluation and Assessment System) – систему управления обучением на тренажёре и создания упражнений с автоматизированной оценкой компетентности обучаемых.

Программный модуль TEAS e-Tutor 5000 предназначен для создания автоматизированных обучающих и тестовых тренажерных упражнений и является частью программного обеспечения рабочего места инструктора.

Модуль TEAS e-Tutor 5000 обеспечивает:

- создание тренажерных сценариев со сложной логикой поведения объектов и возникновения неисправностей,

– ведение статистики (электронного журнала) в процессе выполнения упражнения,

– независимую (объективную) оценку действий обучаемого,

– создание отчета по результатам упражнения, хранение и экспорт данных статистики во внешние приложения для анализа динамики результатов.

Учебный материал, создаваемый при помощи модуля e-Tutor, может быть очень разнообразным.

Список рекомендованных к рассмотрению упражнений или тем можно найти в документах IMO «IMO Module Course 2.07». Последняя редакция (декабрь 2017) данного документа включает ряд примеров рекомендованных упражнений. Все тренажёры СЭУ компании Транзас предоставляют возможность создать все описанные в модельном курсе упражнения, тем самым удовлетворяя всем требованиям «IMO Module Course 2.07».

Далее покажем примеры некоторых обучающих материалов, создаваемых с помощью e-Tutor.

**Видео файлы (Muvie File).** С помощью тренажёра можно создавать видео фрагменты с обучающим контентом. Данные видео материалы можно предоставлять обучаемым для предварительного ознакомления с тренажёром и с конкретными упражнениями, создаются видео файлы с комментариями инструктора описывающих действия обучаемого для различных ситуаций. При этом данный видео файл может использоваться без тренажера, для домашнего ознакомления, что позволяет экономить рабочее время тренажера.

С помощью тренажёра TechSim можно создать различные видео файлы, которые освещают и комментируют всю операционную деятельность, помогают погрузиться в тренажёр и кардинальным образом сокращают ознакомительный период у обучаемых. А также предоставляют обзорный видеокурс дальнейших программ обучения.

Но данный обучающий материал не является интерактивным и не может использоваться для отработки действий самим обучаемым. Для отработки правильных действий обучаемого служат обучающие упражнения.

**Обучающие упражнения (e-Tutor Teaching Exercise)** Данные упражнения являются наиболее трудоёмкими материалами при создании обучающего контента. Главная и самая ответственная часть тренинга, заключается в обучении, как следствие, наиболее требовательными к качеству будут именно обучающие упражнения. При создании данных упражнений инструктор демонстрирует глубину знаний материала, методическую подготовку и, в полной мере, проявляет свой преподавательский талант.

**Упражнения для прохождения тестов (e-Tutor Testing Exercise).** Тестовые упражнения, являются важной частью обучающего курса, служащей для определения качества усвоения материала обучаемыми, а главное, определяют уровень подготовки обучаемого. Прохождение тестовых упражнений протоколируется и служит основанием для выдачи соответствующего сертификата.

Использование e-Tutor для подготовки упражнений существенно повышает эффективность тренажерной подготовки.

Особо следует отметить растущий спрос на использование ресурса облачных технологий для расширения возможностей применения тренажерных комплексов в сфере дистанционного обучения, для самостоятельной подготовки обучающихся. Незаменимыми при использовании облачных технологий, являются обучающие и тестирующие упражнения, созданные с помощью E-Tutor.

Важной составляющей успеха применения тренажерных технологий должно стать сотрудничество коллективов тренажерных центров, учебных заведений и компаний-разработчиков тренажеров в поиске и создании наиболее эффективных форм использования тренажеров.

#### **Список литературы:**

1. Олейников Б.И. Тенденции развития тренажерных систем для подготовки специалистов морского и речного транспорта. Морское страхование. № 2 (17), 2014.
2. ERS 5000 TEchSim. MAN&BW CAM-LESS ELECTRONIC ENGINE–CONTAINER SHIP MODEL. Trainee Manual. Transas. 1918. 274 P.
3. ERS 5000 TECHSIM. Дизель-электрический танкер СПГ с двухтопливным двигателем. Руководство обучаемого. Транзас. 2018. 523 с.

## **ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ У СПЕЦИАЛИСТОВ МОРСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ПУТЕМ СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ РЕСУРСОВ**

**Аннотация:** Критерием оценки компетентности курсантов в результате изучения дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» является то, что они могут правильно прочитать технические чертежи судовых механизмов, читать электрические и простые электронные схемы, понимать состав входящих в них электрических элементов, устройств и связей между ними. В связи с этим становится очень важной и актуальной разработка информационных электронных ресурсов для изучения этой дисциплины, которые будут способствовать формированию элементов компетенций обучающихся морским специальностям в соответствии с требованиями конвенции о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты (ПДНВ).

**Ключевые слова:** профессиональные компетенции, инженерно-графическая подготовка, международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты, стандарт компетентности, информационные электронные ресурсы, профессионально ориентированная информационная среда дисциплины, автоматизированная система организации обучения (АСОО) КОБРА.

**Abstract:** The criterion for assessing the competence of cadets as a result of studying the discipline «Descriptive geometry and engineering graphics» is that they can correctly read the technical drawings of ship mechanisms; read electrical and simple electronic circuits, understand the composition of electrical elements, devices and the connections between them. In this regard, it becomes very important and relevant to develop electronic information resources for the study of this discipline, which will contribute to the formation of elements of competence of students of maritime specialties in compliance with the requirements of the International Convention on Standards of Training, Certification and Watch keeping of seafarers (STCW).

**Keywords:** professional competencies, engineering-graphic training, the International Convention on Standards of Training, Certification and Watch keeping of seafarers, competence standard, information electronic resources, professionally oriented information environment of the discipline, automated system of training organization (ASTO) COBRA.

**Введение.** Основной целью профессионального образования является обеспечение процессов непрерывного формирования и развития профессиональных компетенций нового поколения специалистов морских специальностей в соответствии с высоким уровнем современного развития науки и техники и социально-экономическими преобразованиями последних двадцати лет в мире [1].

Для эффективного решения поставленной задачи необходимо использование принципиально новых проектов и методик. Они должны основываться на принципах и приемах, связанных с компьютерными технологиями, использую-



щих современные средства представления информации, эксперимента, организации обучения, тестирования, применением профессиональных пакетов в проектировании, а знания в этой области уже сегодня выступают одним из критериев конкурентоспособности выпускников на рынке труда и, особенно для специалистов инженерного профиля.

Дисциплина «Начертательная геометрия и инженерная графика» является базовой инженерно-графической подготовкой курсантов морских специальностей, обеспечивающей геометро-графическую компетентность будущих выпускников.

Целями изучения дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» для специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» являются формирование знаний, умений и навыков, необходимых в профессиональной деятельности выпускников в области эксплуатации судов морского транспорта, технического флота, судов освоения шельфа и плавучих буровых установок, иных судов, используемых для целей торгового мореплавания, и управление ими как подвижными объектами.

В результате курсанты формируют знания о месте и роли графических объектов в инженерной деятельности в сфере технической эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики; развивают пространственные навыки мысленного представления форм и размеров изделий по их изображению на чертежах; получают навыки выполнения и чтения технических схем, чертежей и эскизов деталей, узлов и агрегатов судовых механизмов и систем, сборочных чертежей и чертежей общего вида судовых устройств, механизмов и машин.

При подготовке специалиста в соответствии с требованиями Международной конвенции о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года (Конвенция ПДНВ) устанавливаются специальные требования, обязательные при реализации основных образовательных программ [2].

Задачи освоения дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика» формируют компетенции (Стандарт компетентности Раздела А-III/6 «Обязательные минимальные требования для дипломирования электромехаников») Кодекса по подготовке и дипломированию моряков и несению вахты 1978

года, с поправками (Кодекс ПДНВ).

В соответствии со стандартом компетентности для получения диплома электромеханика каждый молодой специалист, окончивший ВУЗ, должен уметь принять на себя задачи, обязанности и ответственность, перечисленные в колонке 1 таблицы А-III/6 [2]. Для этого он во время учебы должен получить минимальные знание, понимание и профессиональные навыки, требуемые для дипломирования (колонка 2 таблицы А-III/6).

Инженер-электромеханик в соответствии с требованиями ПДНВ должен уметь осуществлять:

- наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления. Для этого ему необходимо понимание работы различных механических систем: главной двигательной установки, вспомогательных механизмов в машинном отделении; системы управления рулем; системы обработки грузов; палубных механизмов и др.;

- техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования. Для этого он должен понимать конструкцию и работу электрического контрольно-измерительного оборудования.

В соответствии с Кодексом ПДНВ каждый кандидат на получение диплома должен представить доказательство того, что он достиг требуемого стандарта компетентности (колонки 3 и 4 таблицы А-III/6).

Оценка результатов подготовки по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика» (демонстрация компетенции) осуществляется в форме экзамена. Критерием оценки компетентности курсанта является:

- курсант может правильно прочитать технические чертежи судовых механизмов и с помощью этих чертежей понять форму, размеры механизмов и их конструкцию;

- курсант может, зная условные графические обозначения элементов электрических схем, читать электрические и простые электронные схемы, понимать состав электрических элементов, устройств и связей между ними.

**Основная часть.**

В связи с этим становится очень важной и актуальной разработкой информационных электронных ресурсов для изучения дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика», которые будут способствовать формированию элементов компетенций обучающихся морским специальностям в соответствии с требованиями ПДНВ.

Необходимо разработать такие информационные электронные ресурсы (конспект лекций с компьютерной поддержкой, тестовый контроль с различными видами тестовых заданий, типовые задания для практических занятий и самостоятельной работы курсантов, специальные графические задания), которые будут содержать информацию, связанную с будущей профессией обучающихся морским специальностям, активизировать интерес обучаемых к выбранной специальности, формировать профессиональные знания, умения, навыки [3].

Информационные электронные ресурсы, способствующие формированию элементов компетенций обучающихся морским специальностям в соответствии с требованиями ПДНВ, должны стать основой профессионально ориентированной информационной среды дисциплины НГ и ИГ. Их можно будет подключить к автоматизированной системе организации обучения (АСОО) КОБРА [4]. Эта система разработана на кафедре «Механика машин и САПР» Морского государственного университета имени адм. Г.И. Невельского и успешно функционирует более 15 лет [5]. Состав и содержание информационных электронных ресурсов определяется преподавателем, а набор сервисных служб – программным обеспечением АСОО.

Особенностями информационной среды на основе АСОО КОБРА являются: удобная структура учебно-методического материала (рисунок 1); легкое управление изменениями структуры методического обеспечения; возможность работы с любыми форматами данных; возможность подключать любые прикладные программы, любые электронные образовательные ресурсы; возможность организовать тестирование, выполнять анализ качества тестов; возможность реализовать наполнение информационной среды любыми информационными ресурсами [6].

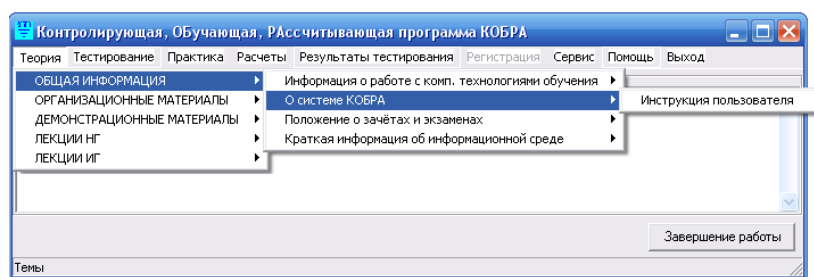


Рисунок 1 – Структура информационной среды дисциплины «Начертательная геометрия и инженерная графика»

В Дальневосточном государственном техническом рыбохозяйственном университете на кафедре «Инженерные дисциплины» в 2020 году для специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» для формирования учебно-методического комплекса дисциплины разработаны: рабочая программа дисциплины (согласно ФГОС 3++), оценочные материалы текущей и промежуточной аттестации, список рекомендуемой литературы, типовые вопросы итогового тестирования. Данные документы можно подключить к АСОО КОБРА и разместить в разделе «Теория» – «Организационные материалы» – «Дисциплина НГ и ИГ» (рисунок 2).

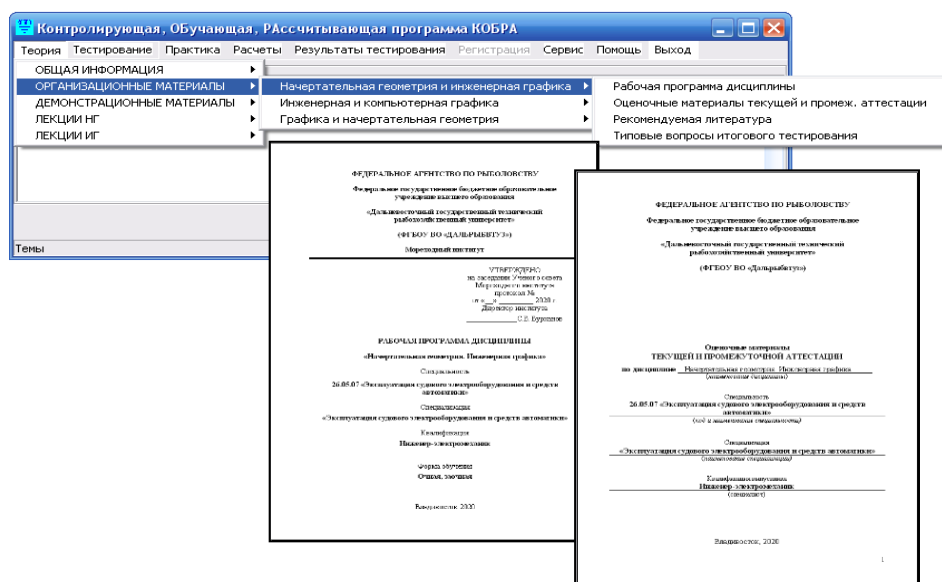


Рисунок 2 – Экран структуры организационных материалов по дисциплине НГ и ИГ (раздел «Теория»)

Для проведения лекционных занятий разработан электронный курс лекций по разделам дисциплины НГ и ИГ в виде презентаций в формате MS

PowerPoint. В презентациях отражено содержание основных тем, изучаемых в курсах графических дисциплин. Информация представлена в текстовом, графическом форматах. Наглядная демонстрация поэтапного решения задач осуществляется с помощью графических процессов. Использование презентаций позволяет значительно повысить информативность при объяснении учебного материала, способствует увеличению его выразительности. Презентации размещаются в разделе «Теория» – «Лекции» (рисунок 3, рисунок 4).

По каждому разделу и каждой теме дисциплины НГ и ИГ разработаны тестовые задания. Тестирование позволяет получить объективные оценки уровня знаний, умений, навыков и представлений, выявить пробелы в подготовке и усвоении материала раздела дисциплины, а также минимальным числом заданий, за короткое время, быстро, качественно и с наименьшими затратами оценить знания как можно большего числа обучаемых. В каждой теме может быть создано пять видов тестовых заданий: «да/нет», «выбор-г», «выбор-т», «задачи», «набор с клавиатуры», которые подключаются к АСОО КОБРА.

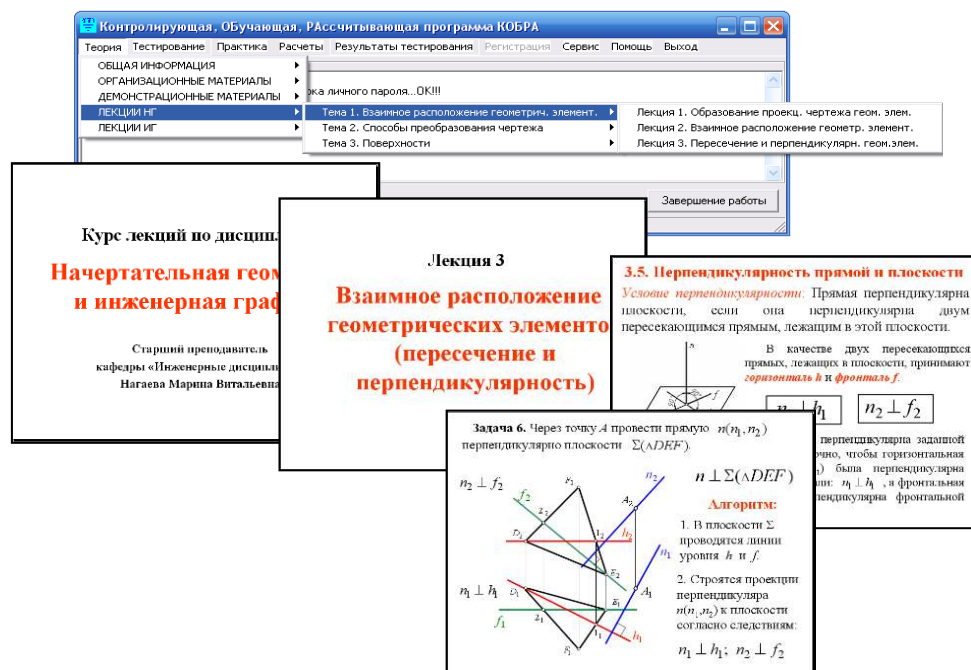


Рисунок 3 – Курс лекций по дисциплине «НГ и ИГ» раздел «Начертательная геометрия»

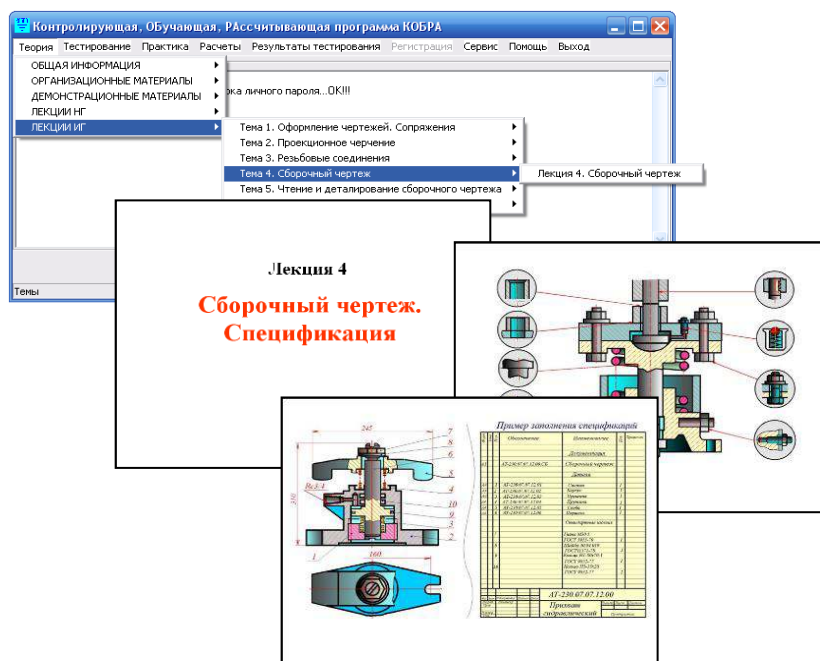


Рисунок 4 – Курс лекций по дисциплине «НГ и ИГ» раздел «Инженерная графика»

Изучение дисциплины начинается с входного контроля, сопровождается постоянным самоконтролем по каждой теме раздела и заканчивается итоговым тестированием. Работая в АСОО КОБРА, курсант может в разделе «Тестирование» выбрать дисциплину, затем тему изучаемого раздела, после этого вид тестового задания (рисунок 5, рисунок 6). Результаты тестирования хранятся в базе данных системы.

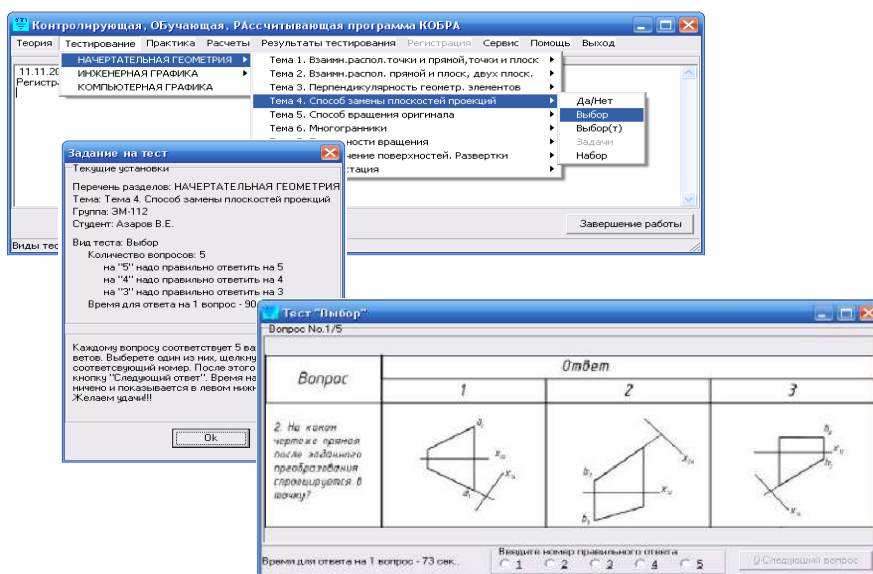


Рисунок 5 – Пример тестового задания «Выбор-Г» по дисциплине «НГ и ИГ» раздел «Начертательная геометрия»

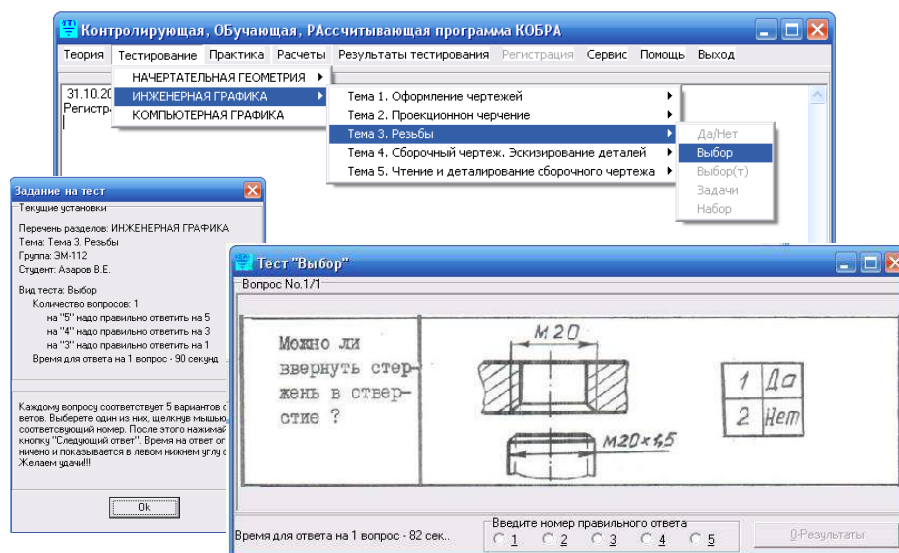


Рисунок 6 – Пример тестового задания «Выбор-Г» по дисциплине «НГ и ИГ» раздел «Инженерная графика»

В разделе «Практика» в подразделе «Общие материалы» подключаются: электронные наглядные учебные пособия (чертежи, 3D модели, электронные плакаты, рисунки); сборники ГОСТов; справочный материал по оформлению графических и текстовых документов (рисунок 7).

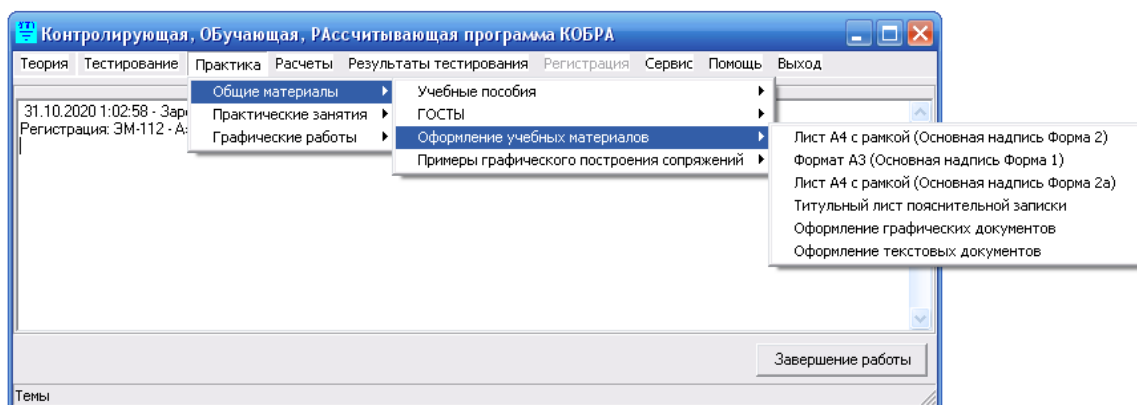


Рисунок 7 – Экран структуры общих материалов по дисциплине НГ и ИГ (раздел «Практика»)

Для проведения практических занятий, а также возможности самостоятельной работы над материалом, изучаемым в разделе «Начертательная геометрия», разработаны: рабочие тетради (рисунок 8); варианты и примеры решения контрольных работ (рисунок 9); варианты индивидуальных заданий (рису-

нок 10); презентации практических занятий с пошаговыми инструкциями по решению задач в формате MS PowerPoint (рисунок 11), которые можно разместить в разделе «Практика» в подразделе «Практические занятия».

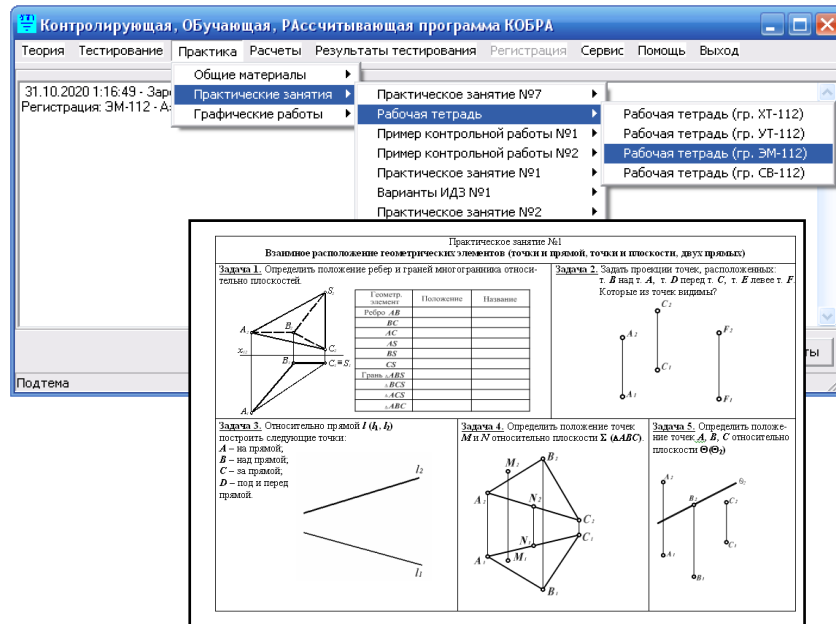


Рисунок 8 – Пример задания на практическое занятие из рабочей тетради (раздел «Практика»)

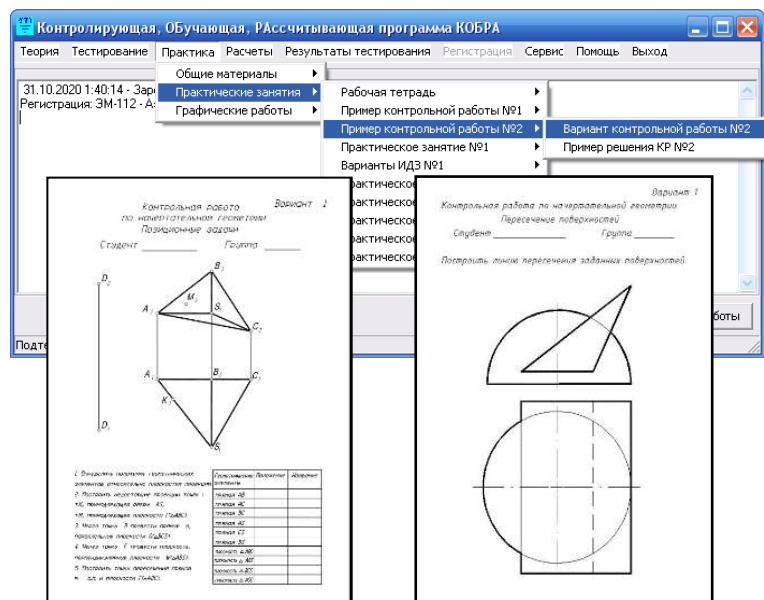


Рисунок 9 – Пример задания на контрольные работы (раздел «Практика»)



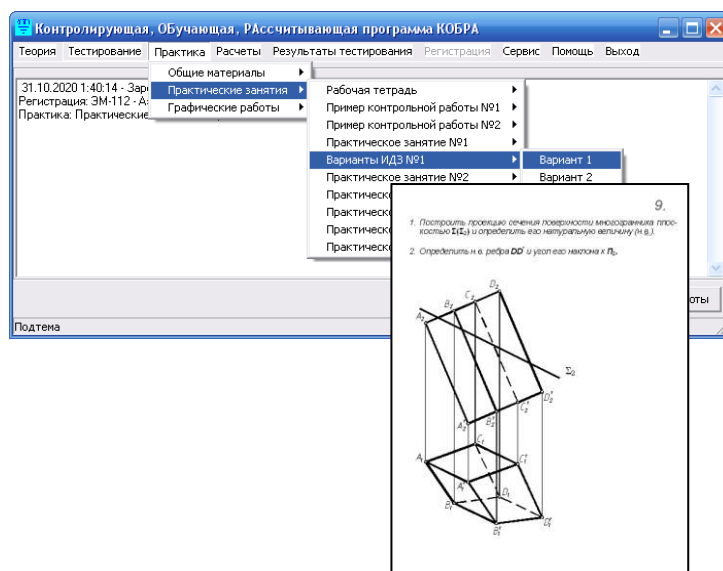


Рисунок 10 – Пример индивидуального домашнего задания «Метрические задачи» (раздел «Практика»)

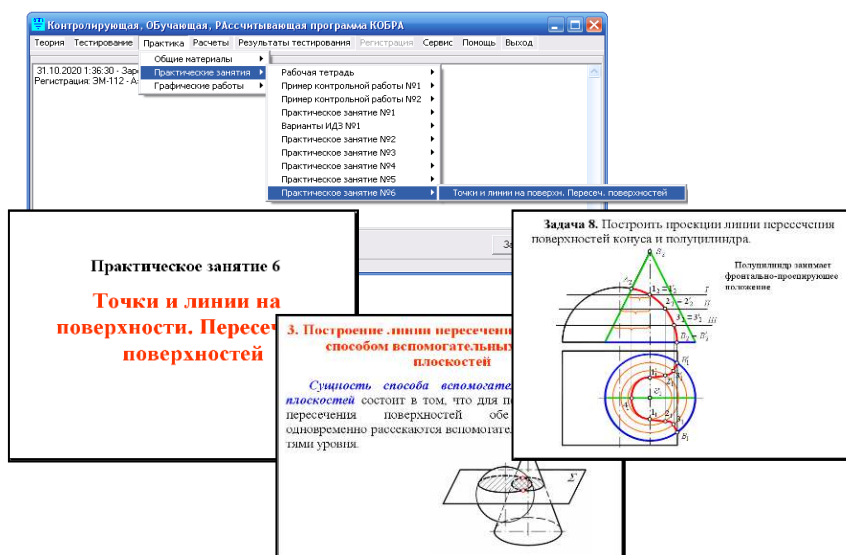


Рисунок 11 – Пример презентации практического занятия №6 (раздел «Практика»)

Для формирования элементов компетенций обучающихся морским специальностям в соответствии с требованиями ПДНВ разработан комплект заданий для выполнения графических работ с учетом выбранной специальности. Так, например, на практических занятиях по инженерной графике:

– при изучении темы 2.1. «Основные сведения по оформлению технического чертежа» рассматриваются детали судовых механизмов и рейдового оборудования, выполняется построение контуров этих деталей с учетом требований ЕСКД (рисунок 12);

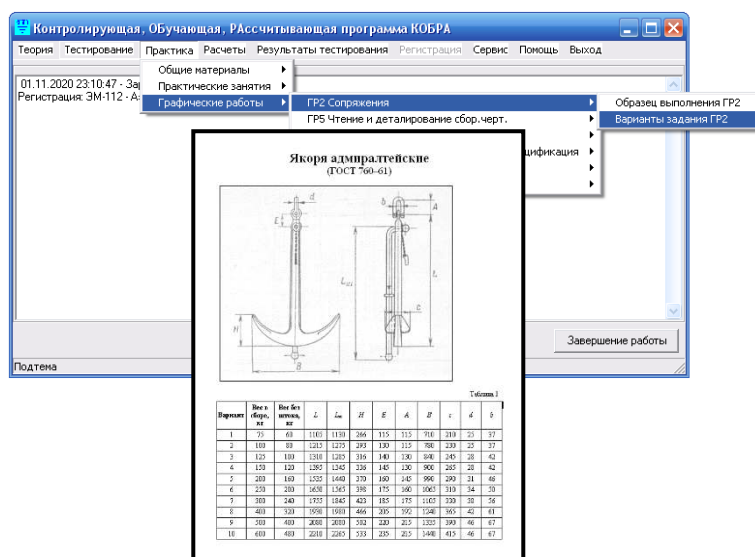


Рисунок 12 – Пример задания на ГР 2 «Сопряжения» (раздел «Практика»)

– при изучении темы 2.2. «Проекционное черчение. Виды, разрезы, сечения» вычерчивается изображение в трех проекциях деталей такелажного оборудования, строится аксонометрическое изображение этих деталей;

– изучение темы 2.3 «Резьбовые соединения» и темы 2.4 «Сборочный чертеж» возможно на примере расчета длин крепежных изделий тросового зажима пластинчатого для стальных канатов (рисунок 13);

– при изучении темы 2.5 можно рассмотреть сборочный чертеж системы управления рулем, произвести детализовку;

– при изучении темы 2.6. «Электрические схемы» выполняется построение электрической принципиальной схемы (рисунок 14).

В АСОО КОБРА в разделе «Практика» в подразделе «Графические работы» подключаются варианты заданий и образцы выполнения ГР.

Использование при изучении дисциплины НГ и ИГ разработанных дидактических материалов с учетом выбранной специальности и на их основе информационных электронных ресурсов будет повышать эффективность специальной графической подготовки курсантов, уже начиная с 1 и 2 курсов технического ВУЗа.

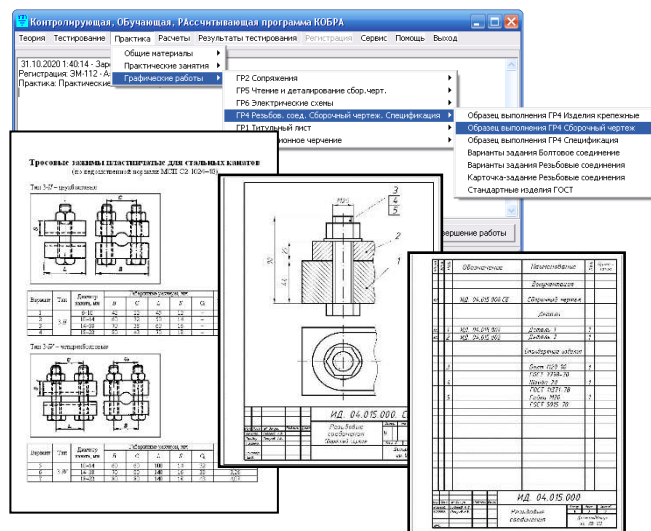


Рисунок 13 – Пример задания и выполнения ГР 4 «Резьбовые соединения. Сборочный чертеж» (раздел «Практика»)

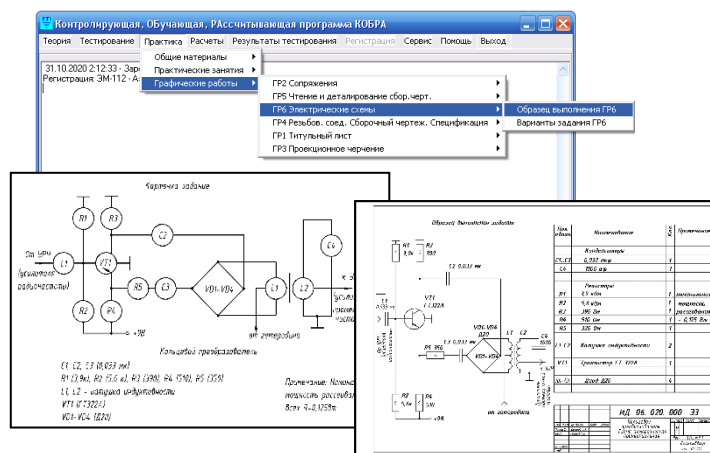


Рисунок 14 – Пример задания и выполнения ГР 7 «Схема электрическая принципиальная» (раздел «Практика»)

**Заключение.** 1. Разработана система учебных занятий и соответствующего дидактического обеспечения для организации обучения дисциплине на основе использования компьютерных технологий.

2. Составлены и апробированы: комплект домашних индивидуальных заданий по начертательной геометрии; задания для промежуточного экспресс-контроля и этапного контроля знаний курсантов в период всего обучения по дисциплине НГ и ИГ; комплект заданий для выполнения графических работ с учетом выбранной специальности.

3. Продолжается работа над разработкой информационных электронных ресурсов, способствующих формированию элементов компетенций обучающихся морским специальностям.

4. Создается учебно-методический комплекс по дисциплине «Начертательная геометрия и инженерная графика», который можно будет подключить к автоматизированной системе организации обучения (АСОО) КОБРА и записать на диск.

5. В условиях развития дистанционного обучения результаты данной разработки можно будет использовать как инструмент для самостоятельной работы обучающихся морским специальностям.

Например, находясь в море и не имея возможности выхода в Интернет, обучаемый может с диска установить на ноутбук информационную среду по дисциплине НГ и ИГ, и, имея подробный конспект лекций, необходимое методическое обеспечение, варианты заданий и примеры выполнения работ, необходимые ГОС-Ты, изучать самостоятельно дисциплину, выполнять необходимые контрольные задания, а затем проверить уровень усвоения материала, ответив на вопросы тестов.

6. Предложенная методика использования информационных средств в процессе изучения начертательной геометрии и инженерной графики может применяться в других ВУЗах на кафедрах инженерной графики при обучении студентов технических специальностей.

### **Список литературы:**

1. Нагаева М.В. Личностно-ориентированный подход как важная парадигма современного образовательного пространства / М.В. Нагаева // *Фундаментальные и прикладные вопросы естествознания: материалы 62-ой всероссийской научно-методической конференции*, т. III. – Владивосток, ТОВВМУ им. С.О. Макарова, 2019. – С. 135–140.

2. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 г. (ПДНВ), с поправками; 3-е сводное издание 2011 г. – London: Изд-во «CPI Books Limited», 2013 г. – 416 с.

3. Григоревская Л.П. Формирование профессиональных качеств специалиста при изучении инженерной графики: автореферат дис. ... д-ра пед. наук – Москва: МПГУ, 2007 – 47 с.

4. Автоматизированная система организации обучения «КОБРА»: Учебно-методическое пособие для преподавателей / В.В. Кузлякина, М.В. Нагаева. – Владивосток: Мор.гос. ун-т, 2010. – 33 с.

5. Нагаева М.В. Реализация комплексных инновационных технологий в образовании // *Фундаментальные и прикладные вопросы естествознания: материалы 61-ой всероссийской научно-методической конференции*, т. III. – Владивосток, ТОВВМУ им. С.О. Макарова, 2018. – С. 132–139.

6. Нагаева М.В. Инженерно-графическая подготовка как один из инструментов решения проблем обучения в техническом вузе // *Материалы Международной научно-технической конференции «Актуальные проблемы развития судоходства и транспорта в Азиатско-Тихоокеанском регионе»*, 21 ноября 2019 г. – Владивосток, Дальрыбвтуз, 2019. – С. 124–130.

УДК 378.147.031.33-057.875:639.2.06

Михайлов Н.С.<sup>1</sup>, Рязанова Т.В.<sup>2</sup>

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

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

## **ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ РЕШЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПРОМЫСЛОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СУДНА У КУРСАНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 26.05.05 «СУДОВОЖДЕНИЕ»**

**Аннотация:** В работе рассматриваются особенности формирования компетентностей, относящихся к промысловому судовождению, качество формирования приобретаемых компетентностей при теоретическом изучении дисциплин и практической подготовки, как на промысловых судах при прохождении производственной плавательной практики, так и решении задач на рыбопромысловом тренажере.

**Ключевые слова:** компетентность, орудие рыболовства, промысловое оборудование, практическая подготовка, трал, решение.

**Abstract:** The paper discusses the features of the formation of competencies related to commercial navigation, the quality of the formation of acquired competencies in the theoretical capture of the discipline and practical training, both on ships during sailing practice, and solving problems on a fishing simulator.

**Key words:** competence, fishing gear, fishing equipment, practical training, trawl, solution.

**Введение.** Промышленная добыча гидробионтов объединяет различные сферы профессиональной деятельности, от инженеров механиков, занимающихся проектированием промысловых судов, промыслового оборудования и орудий рыболовства до ученых – биологов, изучающих поведение объектов промысла и специалистов химической промышленности, работающих над новыми прочнейшими синтетическими текстильными материалами для изготовления орудий лова. Разумеется, вклад каждого профессионала в развитие отрасли чрезвычайно важен, но совершенно невозможно получать уловы без хорошо подготовленного и грамотного штурманского состава промыслового судна. В [1] «Судовождение является доминирующей сферой деятельности на любом судне. Судовождение обеспечивает любые задачи, выполняемые судном, но не подчинено этим задачам. Любая задача рыболовства выполняется только при соблюдении определенных условий, которые определены международными конвенциями». Основы успешной профессиональной деятельности, в том числе, и на промысловых судах закладываются в учебном заведении при теоре-

тическом изучении дисциплин и при прохождении производственной плавательной практики на промысловых судах.

**Цель исследования** состоит в том, чтобы рассмотреть существующие и определить перспективные методы формирования профессиональных компетентностей, необходимых будущему судоводителю для работы на рыбопромысловых судах.

Статистика выловов гидробионтов показывает, что после максимальных значений 7,7 -7,8 млн.тонн в 1985-1990 г.г., годовые выловы упали до 2,9 млн.тонн в 2004 г и далее постепенно увеличивались до 4,92млн. тонн в 2019 году, после рекордных 5,11 млн.тонн в 2018 г. (рисунок 1).

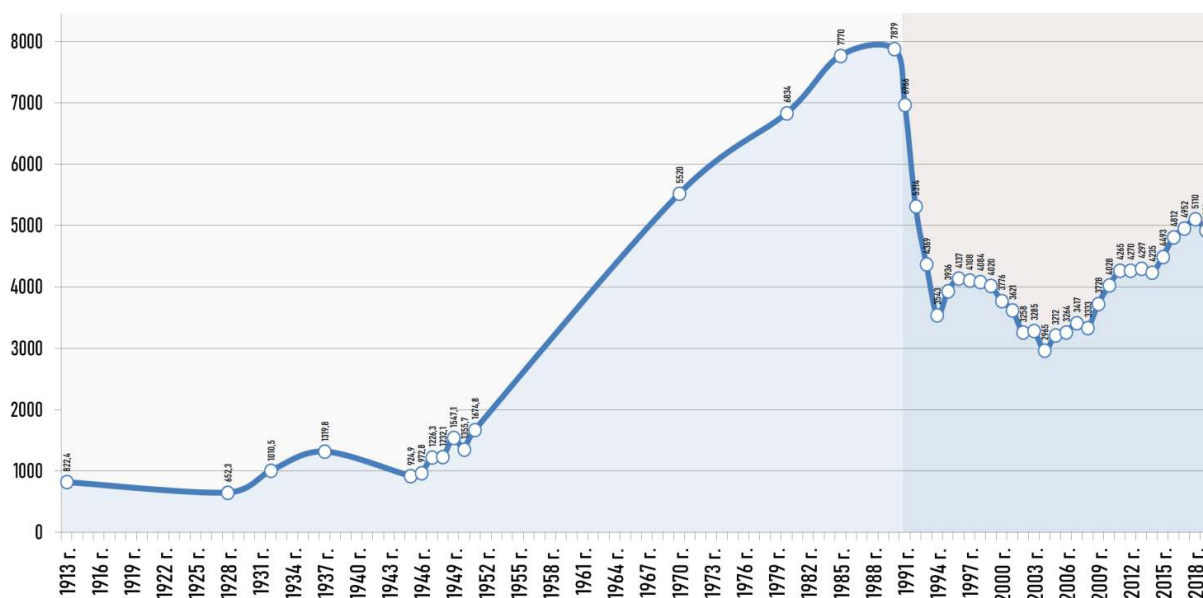


Рисунок 1 – Улов рыбы и морепродуктов в Российской империи/СССР/ РФ (тыс.тонн)

Благодаря устойчивому развитию отечественного рыбохозяйственного комплекса, по официальным данным федерального государственного статистического наблюдения «Сведения об улове рыбы, добыче других водных биоресурсов и изъятии объектов товарной аквакультуры (товарного рыбоводства)», добыча (вылов) водных биологических ресурсов в 2018 г. составила 5110, 0 тыс. тонн и превысил плановый объем (4540 тыс. тонн), предусмотренный гос-

ударственной программой Российской Федерации «Развитие рыбохозяйственного комплекса», на 570, 0 тыс. тонн или на 12,6 процентов».

Достижение таких показателей невозможно без квалифицированного судового экипажа, а, в частности, штурманского состава.

Таблица 1 – Формируемые компетенции

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-23	Способен планировать местный гидроакустический поиск объектов промысла с целью наименьших затрат промыслового времени для достижения результата
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
ПК-26	Способен осуществлять маневрирование и управление судном при работе с орудиями лова, включая маневры при спасании человека за бортом и швартовке судов, друг к другу в море
ПК-27	Способен проводить испытания и определять работоспособность установленного, эксплуатируемого и ремонтируемого рыбопоискового и рыбопромыслового оборудования, осуществлять наблюдение за его безопасной эксплуатацией
ПК-29	Способен организовать и контролировать процесс транспортировки морепродукции
ПК-56	Способен применять базовые знания фундаментальных и профессиональных дисциплин, проводить технико-экономический анализ, обосновывать принимаемые решения по использованию орудий лова, промыслового оборудования и механизмов, решать на их основе практические задачи промысловой деятельности

Учебный план подготовки будущих судоводителей составлен на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования специалитета по специальности 26.05.05 Судовождение (3++), в котором сфера профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу специалитета: «Транспорт (в сферах: эксплуатации и управления в качестве подвижных объектов судов морского транспорта, технического флота, судов освоения шельфа и ПБУ, иных судов, используемых для целей торгового мореплавания, регулируемых международной конвенцией ПДНВ и Международной

конвенцией о подготовке и дипломировании персонала рыболовных судов и несении вахты 1995 года; *эксплуатации судов рыбопромыслового флота....*» [2]. Совокупность профессиональных компетенций, обеспечивающих выпускнику способность решать задачи профессиональной деятельности промышленного судовождения сведена в таблицу 1.

Для эффективной работы промышленного судна, его штурманский состав должен обладать следующими знаниями:

- рыболовное материаловедение и технологию постройки орудий рыболовства – для того, чтобы быть способным рассчитать запас необходимых расходных материалов на промысловый рейс;

- устройство орудий рыболовства – как правило, в рабочую форму орудие лова приходит в процессе его постановки, которая проходит в порядке строго определенного маневрирования судна, помимо этого, иногда в процессе постановки происходит и сборка орудия рыболовства. Эффективность промышленного цикла оценивается по отношению времени, затраченного на, непосредственно лов, ко времени вспомогательных операций (подготовка, постановка, выборка орудия лова и выливка улова), поэтому необходимость знания устройства орудий рыболовства очевидна;

- промысловые схемы и промышленное оборудование – как постановка, так и выборка современных орудий лова промышленного рыболовства, имеющих большие размеры и вес, практически исключила ручной труд, почти все промысловые циклы механизированы;

- биологические особенности объектов промысла, их линейные размеры, скорость, реакцию на орудие рыболовства, как на опасность;

- промысловые районы Мирового океана – их географическое положение и океанографию, климатические и гидрометеорологические особенности, накладывающие некоторые условия на выбор курса судна, его скорости и технику промысла;

- в правовом отношении – знать международные и местные условия, опыт рыболовства в районах промысла.



В ФГБОУ «КГМТУ» для получения знаний в области промыслового судовождения изучаются дисциплины: «Техника промышленного рыболовства», «Рыбопромысловая гидроакустика» и «Промысловая навигация», помимо этого практические навыки приобретаются курсантами на практике, при ее прохождении на рыбопромысловых судах.

Для формирования компетенций промыслового судовождения при обучении курсантов используются пространственные макеты орудий рыболовства, стенды по рыболовному материаловедению и технологии постройки орудий рыболовства, лаборатория гидроакустического оборудования и рыбопромысловый тренажер.

Назначением Fishing module является формирование и развитие у судоводителей и мастеров добычи следующих профессиональных навыков:

- маневрирование судна и работа с гидролокатором и эхолотом при поиске рыбных скоплений, определении их размеров, параметров движения и глубины залегания;
- выбор необходимой для успешного промысла оснастке трала;
- маневрирование судна, управление траловыми лебедками и работе с траловым зондом при постановке трала и выводе его на заданную глубину;
- маневрирование судна, управление сейнерными лебедками и работе с гидролокатором при замете кошелькового невода;
- в обеспечении безопасности плавания при работе в группе судов.

Программное обеспечение рыбопромыслового тренажера содержит рыбопоисковую и рыболовную части. Рыбопоисковая часть содержит – имитатор гидролокатора FURUNO CH-26, имитатор эхолота FURUNO FCV-780, имитатор тралового зонда FURUNO CN-24. Рыболовная часть включает следующие модели орудий лова: модель трала, модель кошелькового невода, модель поведения рыбных скоплений и имитаторы консолей: имитатор консоли управления траловыми лебедками, имитатор консоли управления сейнерными лебедками.

Например, чтобы ввести обучаемого в основные принципы траления, доступны следующие параметры настройки трала: угол атаки траловых досок, за-

грузка траловой доски, длина регулировочной цепи нижнего кабеля, число грузов углубителей, длина заглубляющей цепи нижней подборы, число куктылей на верхней подборе трала, угол атаки гидродинамического щитка (рисунок 2).

Имитатор консоли управления траловыми лебедками используется для управления лебедками. Консоль позволяет выполнить следующие действия при тралении: постановку трала; травление ваеров; буксировку ваеров; выборку ваеров.

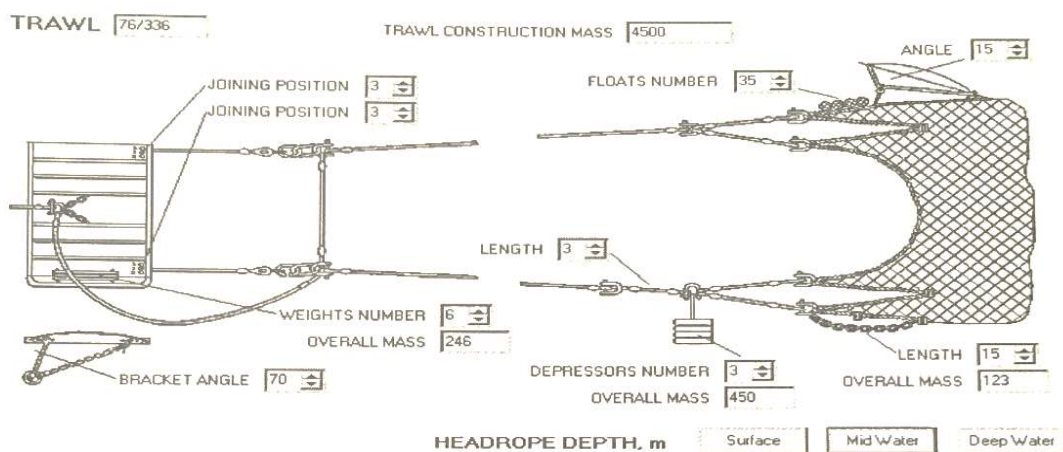


Рисунок 2 – Страница Trawl консоли орудий лова

С помощью рыбопромыслового тренажера можно задавать обучающимся различные практические задания по местному поиску рыбных скоплений, выбор необходимой для успешного решения задачи оснастки орудия рыболовства, выбор точки постановки орудия лова, наведение орудия лова на объект лова, варианты замета кошелькового невода и т.д. Пример траектории движения судна и рыбного скопления при решении задачи на рыбопромысловом тренажере приведен на рисунке 3.

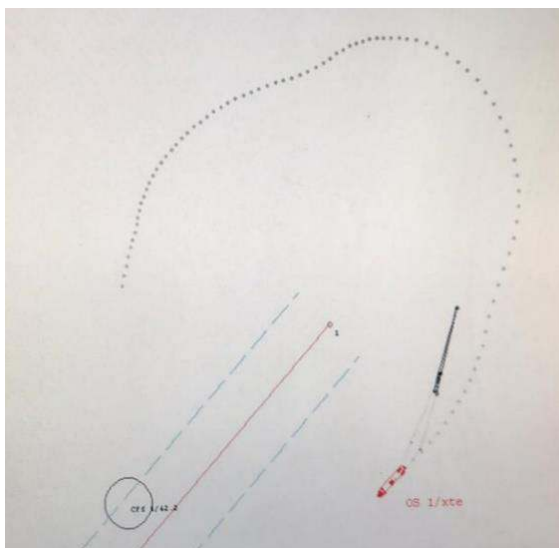


Рисунок 3 – Траектория движения системы «Судно-трал – объект лова»

**Выводы.** Формирование компетентностей промыслового судовождения проходит при теоретическом изучении дисциплин, включающих в свое содержание различные сведения о морском и океаническом рыболовстве и при приобретении практических навыков принятия различного вида решений, касающихся промысла. Промысловые решения обычно принимает капитан, но, иногда, в экстренных ситуациях принимать решения обязан и вахтенный помощник капитана, в обязанности которого на промысловом судне, помимо несения обычной ходовой вахты входит также сбор промысловых данных и промысловое маневрирование.

### Список литературы:

- 1 Данилов Ю.А Промысловое судовождение – учебное пособие / Ю.А. Данилов.-М.: Моркнига, 2011 г. - 464 с.
- 2 Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 26.05.05 судовождение
- 3 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 Watchkeeping for Seafarers, 1978 (STCW 1978), as amended (consolidated text). – СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2010. – 806 с.

1 – курсант 4-го курса специальности Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

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

## РАЗРАБОТКА РЕГУЛЯТОРА ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ МОД С ПРИМЕНЕНИЕМ КОНТРОЛЛЕРА НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ

**Аннотация:** В некоторых случаях при управлении частотой вращения коленчатого вала малооборотного дизельного двигателя (МОД) неуместно применять классический ПИД-регулятор, особенно когда имеются сильные нелинейности и большие возмущения со стороны винта и корпуса судна. Существует тенденция к принятию новых нестандартных алгоритмов, которые способны улучшить точность контроля частоты вращения МОД.

**Ключевые слова:** Малооборотный дизельный двигатель, топливный насос высокого давления, регулирование, контроллер нечеткой логики.

**Abstract:** In some cases, when controlling the speed of the crankshaft of a low-speed diesel engine, it is inappropriate to use a classical PID controller, especially when there are high non-linearities and large disturbances from the propeller and the ship's hull. There is a trend towards the adoption of new non-standard algorithms that can improve the accuracy of RPM control.

**Key words:** Low speed diesel engine, high pressure fuel pump, regulation, fuzzy logic controller.

**Поставленная задача.** Дизельный двигатель может работать в двух основных режимах: стабильном (установившемся) состоянии и временном (при переходных процессах) состоянии. Для обеспечения правильного регулирования частоты вращения электронный регулятор топливного насоса высокого давления (ТНВД) должен выполнять две основные задачи. Первая задача – стабилизировать частоту вращения во время случайных возмущений при работе в стационарных условиях. Вторая задача - оптимизация управления в переходных режимах связи с изменением рабочей точки двигателя. Эти задачи микропроцессорного контроллера состоят в том, чтобы установить правильные регулировки штока регулятора в качестве угла опережения впрыска в зависимости от текущей точки работы двигателя.

**Проектирования регулятора.** Исследование проводилось на двух типах дизельных двигателей. Первым был Sulzer RTA58TB, оснащенный типичным ТНВД с обычным механическим регулятором частоты вращения. Вторым был двигатель, в котором обычный регулятор был заменен микропроцессорным. Двигатели Sulzer RTA96C изготавливаются в различных ва-

риантах в зависимости от их назначения. Модульная конструкция всей системы (рисунок 1) была применена с разделением подсистемы ТНВД, подсистемы цифрового управления и форсунок впрыска. Система управления двигателем делает возможным также взаимодействие с главным микрокомпьютером двигателя (модуль I). Второй модуль состоит из интерфейса, систем резервирования и микроконтроллера.

**Использование контроллера нечеткой логики.** Контроллер может работать как в автономном, так и в низшем режимах. Первый заключается в самостоятельной работе контроллера, который поддерживает частоту вращения двигателя, установленную с помощью потенциометра, независимо от изменений его нагрузки. В низшем режиме контроллер взаимодействует с главным компьютером и связывается с ним через последовательный интерфейс RS232.

Главный компьютер устанавливает значение частоты вращения на уровне, на котором вращение должно быть стабилизировано. Идея этого решения состоит в том, чтобы заранее контролировать работу двигателя, поскольку главный компьютер, контролирующий работу МОД, обладает информацией, позволяющей определять предсказуемые изменения нагрузки. На основании этих данных он будет генерировать соответствующие управляющие сигналы. Структура связи в системе управления показана на рисунке 2. Всплески определяются импульсными сигналами, полученными контроллером. Режим AUTO информирует главный компьютер о том, что контроллер двигателя работает в автономном режиме и частота вращения задается потенциометром. Режим REG является подтверждением того, что контроллер переведен в режим, в котором частота вращения задается с главного компьютера. NAK сообщает об ошибке принятого режима. Значение MAX означает подтверждение того, что контроллер реализовал чрезмерное регулирование до максимальной частоты вращения (это состояние необходимо для исследований гидравлических систем).

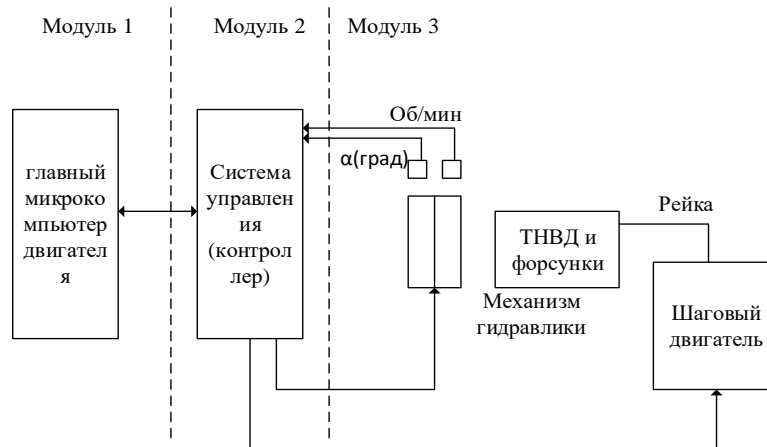


Рисунок 1 – Модульная конструкция регулятора частоты вращения МОД

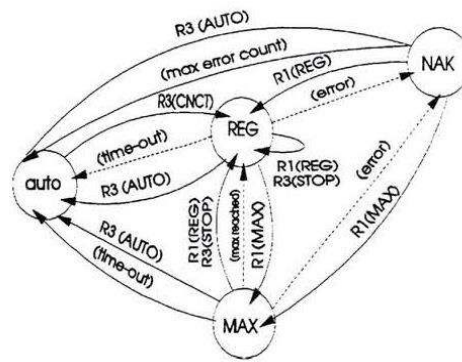


Рисунок 2 – Структура связи контроллера на базе нечеткой логики

Выводы. Принимая во внимание многие нелинейности, мы предлагаем использовать нетрадиционное управление с использованием искусственных интеллектуальных методов. Будущее исследование должно включать три направления. Первое направление направлено на улучшение выбранных параметров тяги, эксплуатации и управления с помощью решений, предлагаемых мехатроникой. Обычный контроллер будет заменен микропроцессорным контроллером.

**Допущения при проектировании нечеткого логического управления.**

При проектировании нечеткой системы управления принимаем следующие допущения:

- Установка является наблюдаемой и управляемой – необходимо исходить из того, что входные, выходные и статические переменные доступны для целей наблюдения и управления.

- Существование характеристик – необходимо предположить, что существует характеристика, имеющая лингвистическое правило и набор входных-выходных данных, из которых могут быть извлечены правила.
- Существование решения – необходимо предположить, что существует решение.
- Достаточно хорошее " решение – блок управления должен искать "достаточно хорошее" решение, а не оптимальное.
- Диапазон точности – нечеткий логический контроллер должен быть спроектирован в пределах допустимого диапазона точности.
- Вопросы устойчивости и оптимальности – вопросы устойчивости и оптимальности должны быть открыты при проектировании нечеткого логического контроллера, а не решаться явно.

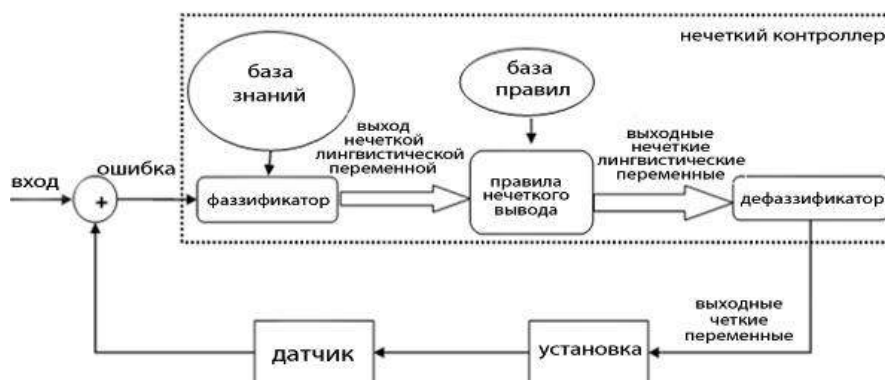


Рисунок 3 – Принципиальная схема работы нечеткого логического управления

### Основные компоненты схемы:

- Фаззификатор – преобразует четкие входные значения в нечеткие значения.
- База нечеткой информации – в ней хранится информация обо всех нечетких связях ввода-вывода. Она также имеет функцию принадлежности, которая определяет входные переменные для базы нечетких правил и выходные переменные для объекта управления.
- База нечетких правил – в ней хранится информация о функционировании процесса предметной области.

– Механизм логического вывода – действует как ядро. В основном оно имитирует человеческие решения, выполняя приблизительные рассуждения.

– Дефаззификатор – роль дефаззификатора заключается в преобразовании нечетких значений в четкие значения, полученные из механизма нечеткого вывода.

### **Этапы проектирования.**

– Идентификация переменных – здесь необходимо идентифицировать входные, выходные и статические переменные рассматриваемого объекта.

– Конфигурация нечеткого подмножества – множество информации делится на нечеткие подмножества, и каждому подмножеству присваивается лингвистическая метка. Убедитесь, что эти нечеткие подмножества включают все элементы информации.

– Получение функции принадлежности – получаем функцию принадлежности для каждого нечеткого подмножества, которое мы получаем на предыдущем шаге.

– Конфигурация базы нечетких правил – формулируем базу нечетких правил, назначив отношение между нечетким входом и выходом.

– Фаззификация – на этом этапе инициируется процесс фаззификации.

– Объединение нечетких выходных данных – применяя нечеткие приближенные рассуждения, найдите нечеткие выходные данные и объедините их.

– Дефаззификация – наконец, инициирует процесс дефаззификации, чтобы сформировать четкий результат.

### **Преимущества нечеткого логического управления.**

Давайте теперь обсудим преимущества нечеткого логического управления.

– Дешевле – разработка КНЛ сравнительно дешевле, чем разработка модели на основе другого контроллера с точки зрения производительности.

– Прочность – КНЛ является более надежными, чем ПИД-регуляторы из-за их способности, чтобы покрыть огромный диапазон условий эксплуатации.

– Настраиваемый – КНЛ настраиваются.



– Подражать человеческому дедуктивному мышлению – в основном КНЛ предназначен для подражания человеческому дедуктивному мышлению, процессу, который люди используют, чтобы сделать вывод из того, что они знают.

– Надежность – КНЛ более надежен, чем обычная система управления.

– Эффективность – нечеткая логика обеспечивает большую эффективность при применении в системе управления.

Так же мы имеем недостатки нечеткого логического управления

– Требуется много данных – КНЛ нуждается в большом количестве данных для применения.

– Полезно в случае умеренных исторических данных – КНЛ не полезен для программ, намного меньших или больших, чем исторические данные.

– Требуется высокая квалификация специалиста – это один из недостатков, поскольку точность системы зависит от знаний и опыта людей.

– Нуждается в регулярном обновлении правил – правила должны обновляться своевременно.

### **Список литературы:**

1. Повышение устойчивости режимов работы малооборотных дизелей в условиях дестабилизирующих воздействий / А.С. Бордюг // Вестник государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова. – 2017. – №5. – С. 1051-1062.

2. Методы анализа нечетких стохастических процессов судовой электроэнергетической системы газодизельных двигателей / А.А. Железняк, И.Л. Титов, А.С. Бордюг // Рыбное хозяйство. – 2016. – № 3. – С. 85–88.

3. Повышение надежности судовых газодизельных двигателей путем использования специализированных программно-аппаратных систем / А.С. Бордюг // Рыбное хозяйство. – 2016. – № 4. – С. 88-94.

4. Создание лингвистических правил управления судном для повышения надежности работы СЭУ / А.С. Бордюг, В.А. Жуков, А.А. Железняк // Ежегодная научно-практическая конференция профессорско-преподавательского состава государственного университета морского и речного флота имени адмирала Макарова. – Санкт-Петербург, 2016. – С. 36-44.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ НЕПРЕРЫВНОГО РУКОВОДСТВА ПЛАВАТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКОЙ

**Аннотация:** Производится анализ некоторых особенностей обучения специалистов морского транспорта, с учётом специфики специальности. Выделяется проблематика проведения плавательных практик и выдвигается идея создания комплексного механизма обеспечения учебного процесса, которые позволит совместить требования международных конвенций в подготовке специалистов морского транспорта, с требованиями отечественных стандартов образования, а также разработки на этой основе системы электронного сопровождения обучения учащихся очной формы обучения.

**Ключевые слова:** учебная практика, система дистанционного обучения, компетенция, электронный курс, морской транспорт. инновационные технологии образования, компетенция, профессиональное образование.

**Abstract:** The analysis of some features of training of specialists in maritime transport is carried out, taking into account the specifics of the specialty. The problems of conducting sailing practices are highlighted and the idea of creating a comprehensive mechanism for ensuring the educational process is advanced, which will allow to combine the requirements of international conventions in the training of maritime transport specialists with the requirements of domestic standards of education, as well as developing on this basis a system of electronic support for intramural students.

**Keywords:** academic training, e-learning system, competence, e-course, sea transport, innovative educational technologies, competence, professional education.

Появление и развитие информационных и компьютерных технологий на данном этапе развития общества не могло не сказаться на образовательном процессе. Соответственно, в последние годы наблюдается мощный всплеск, как теоретических так практических исследований в данном направлении.

Создаются новые обучающие технологии, разрабатывается дидактический материал, основанный на принципиально новых подходах, предоставляемых современным программным обеспечением и ресурсами глобальной информационной сети Интернет. Знания из пространства реального перемещаются в пространство виртуальное, этот процесс необратим и ведёт к созданию информационного общества, основанного на совершенно новых принципах функционирования.

При этом, образование остаётся одним из консервативных видов деятельности с довольно осторожным подходом ко многим нововведениям. Это вполне

объяснимо и логично, к примеру, в среде программистов распространена поговорка – «Работает – не трогай», так как любое нововведение — это очень сложный процесс перенастраивания всей системы и изменение в одном месте влечёт за собой каскад изменений в других местах.

Каждый раз вводя новый элемент в образовательный процесс нужно чётко осознавать, что этот элемент нам даст и что этот элемент заберёт. Тем более, что нельзя ввести что-то новое не убрав, чего-то старого, а старое, это не обязательно отжившее и архаичное. Традиционная отечественная педагогическая система давала мощный образовательный эффект, что позволяло России всегда находиться на передовых позициях в мировой науке и совершенно не факт, что мощное развитие инновационных технологий привело или приведёт к столь же мощному подъёму уровня образования.

С другой стороны, с развитием компьютерных и информационных технологий, к нам в руки попали совершенно новые образовательные инструменты, которые при правильном использовании способны заметно повысить эффективность преподавания. Под эффективностью преподавания мы поднимем отношение качества образования к затраченному времени и ресурсам.

Исходя из этого, подходить к процессу введения инновационных технологий следует очень осторожно, совершенно без эйфории и с пониманием того, что введение в методики преподавания новых элементов, может привести к совершенно неожиданным последствиям, причём не всегда положительным. Поэтому критично важна теоретическая проработка инновационных технологий и педагогических нововведений, постепенное апробирование разработанных методик в учебном процессе, с постепенной заменой старых элементов на новые, при тщательном контроле получаемых эффектов.

Одним из таких, пожалуй, самым заметным нововведением в учебный процесс, являются системы дистанционного обучения. А в настоящее время, в связи с небезызвестной пандемией и соответствующими карантинными мерами введение дистанционных систем стало актуальным во всех сферах образования.

Прежде чем говорить про особенности использования систем дистанционного обучения учащихся морских специальностей, необходимо разобраться с особенностями и спецификой морского образования как такового.

Одна из ключевых особенностей морского образования состоит в том, что оно регламентируется двумя совершенно различными стандартами, причём эти стандарты могут вступать в противоречие друг с другом.

С одной стороны, мы имеем ФГОС, который, так или иначе, базируется на традиционном отечественном подходе к высшему образованию. Традиционный подход подразумевает, что морской специалист должен иметь широкую фундаментальную подготовку, рассчитанную на дальнейший рост, с которой он, начав профессиональную деятельность, может совершенствоваться уже в каком-то узком направлении. Помимо этого, морской офицер гражданского флота, как и любой специалист с высшим образованием, должен быть в достаточной мере развит интеллектуально и достаточно эрудирован.

В процессе обучения учащийся морской специальности, как и любой другой, может привлекаться по мере своих сил и свободного времени к научной деятельности по выбранному направлению учёбы. Сам процесс обучения производится кадрами, имеющими научные звания и степени и, разумеется, ведущими определённую научную деятельность.

По окончании учебного процесса мы получаем молодого специалиста с дальнейшей перспективой роста практически без ограничений. Напомню, что морское образование производится по традиционной для России форме специалитета, без промежуточных стадий.

С другой стороны, морское образование регламентируется международными нормами и стандартами, выработанными Международной Морской Организацией (ИМО) и изложенными в конвенции и кодексе по Подготовка и дипломированию моряков и несению вахты (ПДНВ-78) [3]. Россия является членом ИМО, и на основании академического диплома, полученного в российском ВУЗе, выдаётся рабочий диплом международного образца. Прошу

обратить внимание на этот нюанс: с дипломом о высшем образовании, выданным ВУЗом, выпускник может пойти работать куда угодно в пределах России, но не дальше причала. То есть пока он не получит рабочий диплом, соответствующий международным стандартам, по прямой специальности он работать не сможет.

Международные требования, изложенные в вышеупомянутом кодексе [3], базируются на современном западном подходе к обучению, основанному на подготовке специалиста узкого направления с возможностью ступенчатой структуры подготовки по мере профессионального роста, и высшего образования, как такового, для морских специалистов не требуется.

Компетентностный подход выражен гораздо более жёстко, требования конкретизированы, необходимые знания и умения чётко прописаны. Больше – пожалуйста, меньше – нельзя.

В процессе обучения должны широко использоваться сертифицированные тренажёры, предназначенные для отработки практически навыков. Огромное внимание уделяется обязательной практике на судах гражданского флота, но это направление требует отдельного разбора.

Для оценки знаний предпочтительны независимые формы контроля, в которых личностный фактор максимально исключён. В современной международной практике приняты тестовые формы контроля. Причём оценивание идёт по двухбалльной или по процентной системе.

Ещё одной ключевой особенностью морского образования является уже упомянутое обязательное прохождение учебной плавательной практики [1, 2]. Причём за всё время учёбы должно быть набрано не менее 12 месяцев плавательного стажа по одобренной уполномоченной организацией программе. То есть фактически из пятилетнего учебного процесса выпадает целый год.

При этом особой проблемы бы не было, если бы существовала возможность целенаправленно направлять на прохождение практики весь поток учащихся по заранее согласованному плану, но такой возможности нет. Более того,

в нынешних условиях морское образовательное учреждение зачастую не в состоянии предложить достаточное количество мест для качественного прохождения практики. То есть практика будет предоставлена всем желающим, но вот её качество далеко не всегда будет достаточным. Но даже предоставленная учебным заведением практика может совершенно не согласовываться с учебным процессом, включая практику на специально предназначенных для этого парусных учебных судах [2].

Исходя из этого, учащимся предоставляется возможность самостоятельного поиска мест прохождения практики. Разумеется, что для прохождения практики в учебном плане выделяются соответствующие периоды времени, но вот втиснуться в эти периоды удаётся далеко не всегда и не всем. Получается, что учащийся очного отделения вынужден ради получения плавательной практики пропускать иногда довольно значительный промежуток учебного процесса, и от этого никуда не уйти. Причём, как таковая, плавательная практика – это не просто нахождение на судне и выполнение там необходимых работ, но это важная часть учебного процесса со своим планом и заданиями.

В виде примера можно привести учебные парусные суда, на которых учебные рейсы начинаются весной, в марте месяце, и заканчиваются осенью в конце октября, то есть глубоко захватывают учебный процесс [2].

В результате по возвращении с практики учащийся попадает в учебный процесс с сильным опозданием, ему приходится вместе с остальной группой изучать новый материал, не имея знаний по предшествующим темам, при этом параллельно осваивать уже пройденные занятия, что крайне отрицательно сказывается на его успеваемости.

Частично решить проблему позволяют довольно активно внедряемые в последнее время системы дистанционного обучения. В преподавательской среде отношение к таким системам совершенно неоднозначное, и при обучении очного отделения такие системы выполняют вспомогательную роль сопровождения учебного процесса. То есть, через них выдаются учебные материалы, за-

дания, производится сбор статистического материала, но первостепенную роль всё равно играют традиционные методы, включая методы контроля и оценивания полученных знаний.

Перед нами стояла задача разработать образовательную систему, максимально учитывающую все вышеописанные особенности. Пока выявлено два направления работы. Первое направление - это создание электронной интерактивной системы, позволяющей сопровождать процесс обучения очного отделения и при этом давать эффективные возможности проводить удалённое обучение учащихся, вынужденно выпавших из учебного процесса с тем, чтобы по возвращении с плавательной практики они могли активно и без серьёзных потерь включаться в учебный процесс. Второе направление – это создание электронной интерактивной системы, позволяющей удалённо сопровождать прохождение плавательной практики.

Развитие современных информационных позволяет курсанту на протяжении всей учебной практики поддерживать связь с руководителем практики, а так же иметь постоянный доступ к учебным материалам, а современные системы дистанционного обучения, позволяют руководителю практики систематизировать учебный материал и предоставлять курсанту проходящему практику, практически всю необходимую учебную информацию, выдавать задания по ходу практики и оценивать их выполнение.

Используя систему дистанционного обучения можно создать единый комплекс, в котором при помощи перекрёстных ссылок используются данные по всем предметам и компетенциям закрываемых данной практикой, то есть учебную плавательную практику по сути можно превратить в реально действующий плав-семестр в котором проходится не только программа практики но и набор учебных дисциплин прямо или косвенно используемых курсантом на судне, а в идеале и тех предметов которые в момент прохождения практики изучает основной поток курсантов очного отделения.

При таком подходе руководитель практики, по сути, становится диспетчером, распределяющим выдачу и проверку заданий ведущими преподавателями, ну и, разумеется, сам принимает участия, в части тех компетенций, которые изучаются непосредственно при прохождении практики.

### Список литературы:

1. Зорченко Н.К. Этапы формирования мотивации профессиональной деятельности курсантов в период плавательных практик при обучении в вузе // Инновационные научные исследования: теория, методология, практика: сборник статей XII Международной научно - практической конференции (10.01.2018). - Ч.1. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2018. – С. 169- 176 (0,5п.л./0,25п.л.)
2. Зорченко Н.К. УПС «Паллада» как площадка для проведения практики иностранных курсантов // Международный форум морских и рыбохозяйственных университетов Азиатско – Тихоокеанского региона (8 – 12.11.2017). - Хошимин, 2017. (0,25 п.л.)
3. МК ПДМНВ-78/95 ПДНВ для моряков эл. ресурс [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.itfseafarers.org/files/publications/RUS/38187/STCW\\_guide\\_russian.pdf](http://www.itfseafarers.org/files/publications/RUS/38187/STCW_guide_russian.pdf).
4. Крачук Е. В. Опорный конспект как способ активизации учебного процесса в системе университетского образования. - [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://arhiv./publ/1-1-0-3>.
5. Мишнев Б. Опорный конспект лекций – современное понимание. - [электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.tsi.lv/Research/Conference/FSc/Izglitibas\\_problemas/Mishnev.pdf](http://www.tsi.lv/Research/Conference/FSc/Izglitibas_problemas/Mishnev.pdf).
6. Нестерова О. Педагогическая психология в схемах, таблицах и опорных конспектах: Учеб. пособие для вузов. – М.: Айрис-Пресс, 2006. – 112 с.
7. Павлова Е. С. Технология интенсификации учебного процесса в вузе Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08. - Новокузнецк, 2007. – 19 с.
8. Пельменев В.К., Зорченко Н.К. Структурно-компонентный состав мотивации профессиональной деятельности курсантов морского вуза // X международная научно-практическая конференция: Инно-вационные проекты и программы в психологии, педагогике и образовании (15 декабря 2017 г.). - Уфа: Аэтерна, 2017.-Ч.1.С.173-181.
9. Смирнов А.В., Сафина Р.Н., Валиахметова И.В., Буранок О.М., Минияров В.М Актуальность использования системы обучения В.Ф.Шаталова в ВУЗе. // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки. 2010. Т. 12. № 5-3. С. 648-652.
10. Шаталов В. Ф. Алгебраические волны. - М.: ГУП ЦРП, 2005. - 28 с.
11. Шаталов В. Ф. Быстрая тригонометрия. - М.: ГУП ЦРП, 2004. - 72 с.
12. Шаталов В. Ф. Изустная алгебра (9-11 классы). - М.: ЗАО "Дортранспечать", 2009. - 68 с.
13. Шаталов В. Ф. Приглашение к поиску. - М.: ГУП ЦРП, 2003. - 43 с.
14. Шаталов В. Ф. Семейная геометрия. - М.: ГУП ЦРП, 2002. - 44 с.
15. Шаталов В. Ф. Физика на всю жизнь. - М.: ГУП ЦРП, 2003. - 51 с.
16. Шаталов В. Ф. Эксперимент продолжается. – М.: Педагогика, 1989. - 336 с.



## ОБРАЗОВАНИЕ, ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА И РАЗВИТИЕ КАРЬЕРЫ МОРЯКА

**Аннотация:** В последние годы в морском образовании и обучении произошел постепенный переход от среднего образования к высшему, что привело к изменениям в том, как мы обучаем наших морских специалистов, а также в навыках и способностях, необходимых для морских лекторов. Раньше мы делали упор на техническое владение предписанным и ограниченным набором навыков, а также на учебной программе, которая способствовала бы их развитию. Подробные учебные программы помогли преподавателям-морским лекторам выбрать предметы, которые нужно преподавать, и сколько времени нужно потратить на изучение каждой области. Учебная программа была ориентирована на содержание; чем больше курсантов охватывают предметы в своей подготовке, тем более "квалифицированными" или компетентными они считаются.

**Ключевые слова:** Практикант, образование, практическая подготовка, моряк.

**Abstract:** Recently there has been a gradual transition from secondary vocational education to tertiary education in maritime education and training, resulting in changes in the way maritime professionals are trained, as well as in the skills and abilities required for lecturers in maritime higher education institutes. In the past, technical proficiency in prescribed and limited skill sets, and a curriculum that promotes their development were focused on. The detailed curriculum helped the lecturers select the subjects to teach and how much time to spend in each area. The curriculum was content oriented; the more subjects cadets covered in their training, the more "qualified" or competent they were considered.

**Keywords:** Trainee, education, practical training, sailor.

Из высококвалифицированных профессионалов не обязательно быть хорошими преподавателями морского дела. Студенты должны активно участвовать в обучении, чтобы способствовать глубокому пониманию и компетентности, которые необходимы нашей отрасли. Это требует, чтобы морские лекторы учились у своих студентов так же, как и их студенты учатся у них, путем поиска их отзывов о своем обучении. Преподаватели морского дела должны переключить свое внимание на то, что делают кадеты и как они учатся.

В последнее время учебная программа увеличилась, произошло добавление в нее нетехнических компетенций, таких как лидерство, менеджмент и культурная осведомленность. Это делает еще больший упор на обучение, ориентированное на учащихся. Этим навыкам нельзя «научить» на лекциях; они усваиваются на собственном опыте, и, таким образом, работа преподавателя морского дела заключа-

ется в создании этого опыта. Чтобы морские преподаватели могли перейти от обучения, ориентированного на преподавателя, к обучению, ориентированному на студентов, нам необходимо развивать их профессиональную практику преподавания, а также помогать им сохранять свои технические знания.

Согласно конвенции ПДНВ все моряки должны иметь надлежащую квалификацию для должности, которую они занимают на борту. Инструкторы, экзаменаторы должны иметь «соответствующую квалификацию». Не менее важно, чтобы преподаватели морских учебных заведений имели должным образом квалификации, чтобы обучать курсантов в соответствии современной оценки современных судовых операций и новых технологий на борту судов.

Чтобы стать инструктором морского образования и обучения, необходимы особые требования. Конвенция ПДНВ требует, чтобы инструктор был «надлежащим образом квалифицирован», обладал «соответствующим уровнем знаний и понимания» и прошел «соответствующую подготовку по методам обучения, а также методам обучения и оценки». Морские преподаватели и инструкторы должны быть осведомлены о проблемах человеческого фактора, которые могут повлиять на проектирование, управление и эксплуатацию судов. Им необходимо знать, как люди взаимодействуют с другими людьми, машинами и системами. Преподаватели должны знать, как социальные условия могут повлиять на благополучие экипажей. Преподаватели морского образования и инструкторы должны иметь представление о «морских путях», желательно благодаря морскому опыту на высшем уровне, тем самым обеспечивая им основу знаний, которые они могут передать своим курсантам. Морские педагоги и инструкторы должны взаимодействовать со своими учениками: они должны обладать хорошими лидерскими качествами и навыками мотивации, должны продемонстрировать хорошие навыки презентации и управления классом, должны получать отзывы от своих студентов, чтобы укрепить доверие и повысить авторитет.

**Знание предмета.** Важно, чтобы преподаватель знал свой предмет лучше, чем ученик. Например, обучение работе с генератором - навык, необходимый всем механикам. Однако преподаватель должен быть готов ко всем вопросам,

которые могут возникнуть у студентов. Как это работает? В каком порядке мы настраиваем элементы управления?

**Общение.** Сообщество мореплавателей является международным, и хотя английский может быть языком моря, студенты приезжают учиться из самых разных мест и имеют очень разные образовательные стандарты при поступлении. Педагог должен четко понимать передаваемую информацию, уметь давать четкие письменные и устные инструкции и уметь излагать информацию в понятной для учащихся манере. Это может быть в письменных справочниках или руководствах для учащихся или может включать использование мультимедийных презентаций и материалов. Оценки должны быть достоверными, надежными, справедливыми, ясными и недвусмысленными, чтобы учащиеся имели четкое представление о том, что требуется для успеха.

**Добросовестность.** Все инструкторы хотят, чтобы их ученики преуспели, особенно в их специальной области обучения. Оценки, тесты и экзамены проводятся для того, чтобы убедиться, что обучение эффективно. В процессе оценивания нет места личным фаворитизмам и предвзятости, и весь академический персонал должен демонстрировать высокий уровень безопасности и целостности, если они хотят обеспечить надежный и эффективный режим оценки. Даже в этом случае многие организации предусматривают анонимную маркировку скриптов, чтобы исключить возможность предположения о несоответствии.

**Терпение.** Какими бы трудными ни были усилия, обучение может разочаровывать. Дать ученикам возможность усвоить сложные концепции непросто. Часто репетитор желает, чтобы ученики занимались более частным образом, задавая вопросы, когда они застряли, и работал со сверстниками, чтобы вместе исследовать проблемы. Слишком часто этого не происходит, и когда прогресс идет медленно, важно, чтобы разочарование держалось в секрете, а студентам была предоставлена всяческая поддержка для обучения в удобное для них время.

**Педагогика.** Данный термин обычно относится к стратегиям обучения и правильному использованию этих стратегий. Понимание основ педагогики – это всеобъемлющий навык, необходимый педагогам для объединения их навы-

ков и качеств, чтобы улучшить учебный опыт учащихся и максимизировать их шансы на успех. Четкое понимание учебных стратегий также очень помогает современным преподавателям морского дела ориентироваться в лабиринте технологий, которые можно использовать для обучения и делать выбор, который помогает учащимся учиться. В конечном итоге работа лектора очень полезна. Помощь в обеспечении безопасности наших судов и защиты окружающей среды путем повышения квалификации высококвалифицированных моряков часто является достаточным вознаграждением.

**Морская практика.** После того как моряк прошел строгий процесс отбора, на компанию возлагается бремя непрерывного обучения и повышения квалификации практиканта. Существует разрыв между «доступным уровнем квалификации» и «требованиями компании» со стороны практикантов, поэтому компании необходимо проводить обучение. В то время как береговое обучение предоставляется в собственных институтах и во время ежегодных семинаров, обучение на борту проводится несколькими способами: Обучение на рабочем месте проводится инспекторами по аудиту и обучению, которые обеспечивают исправление любых обнаруженных недостатков посредством обучения. Обсуждаются происшествия и аварии на флоте. На это обучение отводится несколько часов в день. Общее дополнительное обучение проводится в дополнение к обучению на берегу, проводятся различные учения и передовой опыт делится во время разборки.

Курсанты-стажеры получают еженедельные задания на основе компетенций книги регистрации практической подготовки. Особое внимание уделяется выбору вопросов, которые не являются теоретическими, а основаны на фактическом использовании и понимании. Цель состоит в том, чтобы подготовить обучаемого к получению рабочего диплома. Этот процесс «наставничества» гарантирует наличие квалифицированных будущих офицеров. Произошло значительное сокращение количества несчастных случаев, а также замечаний и недостатков в проверках судов государством флага и государства порта.

**Вывод.** Морское образование и подготовка в значительной степени зависят от бывших моряков для того, чтобы передать навыки и знания, необходи-

мые для следующего поколения моряков. Чтобы присоединиться к всемирной группе преподавателей морского дела, нужен особый человек. Нужен кто-то с желанием «вернуть что-то» в карьеру, которая давала возможность путешествовать и брать на себя ответственность в раннем возрасте. Для инструктора необходимо развить совершенно новый набор навыков, чтобы дополнить морские навыки, приобретенные в море. Работа на берегу – другое дело. Традиционная иерархия на борту судна обеспечивает структуру ответственности и полномочий, которая обычно не повторяется на суше. Следовательно, первое, что нужно сделать, это работать в среде, которая больше склоняется к коалиции и переговорам, соглашению и реализации, а не просто решение и действие. Желание помогать другим учиться – необходимое условие для начинающего педагога. Чтобы помогать другим учиться, требуется ряд ключевых атрибутов.

#### **Список литературы:**

1. Chernyi S.G., Bordug A.S., Kozachenko L.N., Erofeev P.A., Zhukov V.A. The reliability assessment of functioning of autonomous power system of drilling rigs. В сборнике: Proceedings of the 2020 IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering, EIConRus 2020. 2020. С. 259-263.
2. Bordug A., Smetuch N., Antipenko I., Yashin A. Analysis of dynamic processes in maritime engines of ships. Advances in Intelligent Systems and Computing. 2020. Т. 1115 AISC. С. 816 - 824.
3. Сметюх Н.П., Черный С.Г., Ениватов В.В., Бордюг А.С. Скалярное многофакторное оценивание диагностических характеристик судовых энергетических систем. Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. 2019. № 12 (557). С. 15-19.
4. Бордюг А.С., Жуков В.А., Железняк А.А. Создание интуитивных правил управления судном для повышения надежности работы СЭУ. В сборнике: Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова. Сборник научных статей. 2016. С. 36-44.
5. Жиленков А.А., Черный С.Г., Бордюг А.С. Проблема позиционирования объекта водного транспорта, как элемента поликомпонентной системы, относительно горизонта. в сборнике: XXIII Санкт-Петербургская международная конференция по интегрированным навигационным системам. сборник материалов. Главный редактор В. Г. Пешехонов. 2016. С. 396-400.
6. Доровской В.А., Сметюх Н.П., Бордюг А.С., Черный С.Г. Синтез модели хранилища неопределенных данных информационной системы промыслового флота. В сборнике: Информационные технологии в управлении (ИТУ-2016). Материалы 9-й конференции по проблемам управления. Председатель президиума мультikonференции В. Г. Пешехонов. 2016. С. 523-524.
7. Бордюг А.С., Титов И.Л., Черный С.Г. Повышение безопасности судна путем автоматизации СЭУ системами на базе нечеткой логики. В книге: Перспективные направления развития отечественных информационных технологий. материалы II межрегиональной научно-практической конференции. Севастопольский государственный университет; науч. ред. Б.В. Соколов. 2016. С. 83-84.

Бендус И.И.

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

## **ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ ПО ПОСТРОЕНИЮ ДИАГРАММЫ СТАТИЧЕСКОЙ ОСТОЙЧИВОСТИ МОДЕЛИ СУДНА В ОПЫТОВОМ БАССЕЙНЕ ФГБОУ ВО «КГМТУ»**

**Аннотация:** Лабораторные работы предусмотрены рабочей программой дисциплины «Теория и устройство судна» изучаемой на кафедре судовождения и промышленного рыболовства ФГБОУ ВО «КГМТУ». Главная задача лабораторных работ по дисциплине «Теория и устройство судна» – помочь курсанту освоить теоретический материал курса, понять физический смысл происходящих с судном явлений при изменениях в нагрузке и форм подводного объема корпуса, привить необходимые навыки в самостоятельной оценке мореходных качеств, а также в проведении простейших научных исследований. В представленной статье рассматриваются особенности формирования профессиональной компетенций при изучении дисциплины «Теория и устройство судна» во время выполнения лабораторной работы по экспериментальному построению диаграммы статической остойчивости модели судна в опытном бассейне на кафедре судовождения и промышленного рыболовства ФГБОУ ВО «КГМТУ».

**Ключевые слова:** Профессиональные компетенции, модель судна, остойчивость, диаграмма статической остойчивости, опытовый бассейн.

**Abstract:** Laboratory work is provided for by the curriculum of the discipline «Theory and structure of a ship» studied at the Department of Navigation and Industrial Fishing of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «KSMTU». The main task of laboratory work in the discipline "Theory and structure of a ship" is to help the cadet master the theoretical material of the course, understand the physical meaning of the phenomena occurring with the ship with changes in the load and shape of the underwater volume of the hull, train the necessary skills in self-assessment of seaworthiness, as well as in carrying out the simplest scientific research. The presented article examines the features of the formation of professional competencies in the study of the discipline «Theory and structure of a ship» during laboratory work on the experimental construction of a diagram of the static stability of a ship model in an experimental pool at the Department of Navigation and Industrial Fishing of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «KSMTU».

**Keywords:** Professional competence, ship model, stability, static stability diagram, experimental pool.

**Введение.** Лабораторные работы предусмотрены рабочей программой дисциплины «Теория и устройство судна (ТУС)» изучаемой на кафедре судовождения и промышленного рыболовства (СВ и ПР) ФГБОУ ВО «КГМТУ». Лабораторные работы выполняются на модели рыбопромысловых судов в опытном бассейне. На каждую модель имеется информация позволяющие проводить работы, связанные с определением их мореходных качеств. К этой информацией относятся: теоретический чертеж, масштаб Бонжана, кривые элементы теоретического чертежа, пантокарены и др. Все это позволяет разрабатывать лабораторные работы с имитацией различных эксплуатационных ситуаций, в которые мо-

гут оказываться суда в море. Выполнение таких лабораторных работ безусловно повышает качество обучения и способствует формированию у курсантов специальности 26.05.05 Судовождение профессиональных компетенций предусмотренных рабочей программой дисциплины «Теория и устройство судна».

**Цель исследования.** На примере выполнения лабораторной работы по экспериментальному построению ДСО (диаграммы статической остойчивости) модели судна в опытовом бассейне на кафедре судовождения и промышленного рыболовства ФГБОУ ВО «КГМТУ», исследовать эффективность лабораторных работ в формировании профессиональных компетенций курсантов специальности 26.05.05 Судовождение.

**Материалы и методы исследования.** Эффективности лабораторных работ в вопросах формирования профессиональных компетенций требуемой Кодексом ПДНВ (таблицы А-II/1÷2) при изучении дисциплины «ТУС», исследуется путем оценки методического обеспечения данных работ, а также качества их выполнения и оценивания результатов работы курсантов.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Лабораторные работы по дисциплине «ТУС» выполняются в опытовом бассейне на кафедре судовождения и промышленного рыболовства в соответствии с «Практикумом по выполнению лабораторных работ для для курсантов специальности 26.05.05 Судовождение очной и заочной форм обучения». Данный «Практикум» был разработан старшим преподавателем кафедры судовождения и промышленного рыболовства Бендус Игорем Ивановичем и утвержден методической комиссией морского факультета ФГБОУ ВО «КГМТУ» 27.11.2019 года.

Главной целью «Практикума по выполнению лабораторных работ», является научить курсанта применять на практике полученные знания о мореходных качествах судна, а также самостоятельно выполнять основные расчеты с дальнейшей их систематизацией и анализа. В Практикуме содержатся 12 лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплиной ««ТУС»». Все лабораторные работы выполняются по разделу «Статика» в специализированной аудитории, состоящей из ванны (выполняющей роль опытового бассейна) и моделей промысловых судов. На каждую модель промыслового судна имеется технический паспорт, в котором содержится необходимая информация для расчетов мореходных качеств.

Каждую работу выполняет группа курсантов. В начале занятия курсанты закрепляют полученные на лекциях теоретические знания, путем проработки соответствующего материала по литературе, содержащейся в разделе «Методические материалы» Практикума по лабораторным работ. Полученные в результате опыта данные, обрабатываются и систематизируются каждым курсантом, принимающим участие в лабораторной работе.

Лабораторные работы, как правило, выполняются в течение одного занятия (2 часа), но длительные работы могут быть рассчитаны на 4 часа. В таких случаях они имеют разбивку по времени и конкретное задание на каждое занятие.

Отчет о лабораторной работе выполняется каждым курсантом, принимавшим в ней участие в соответствии с формой, содержащейся в «Практикуме» с последующей его защитой преподавателю.

Целью лабораторной работы на тему: «Экспериментальное построение ДСО» формирование следующих профессиональных компетенций:

ПК-14 «Способен обеспечить контроль за посадкой, остойчивостью и напряжениями в корпусе» в частности умения:

- излагать, систематизировать и критически анализировать общепрофессиональную информацию (У-1.1),

- применять информацию об остойчивости, посадке и напряжениях, диаграммы и компьютерные программы для расчета остойчивости судна в неповрежденном состоянии и при частичной потере плавучести и остойчивости (У-1.2),

- осуществлять первоначальную оценку повреждений судна (У-1.3);

владения:

- методами теоретического и экспериментального исследования (В-1.1).

ПК-72 «Способен обеспечить наблюдение за погрузкой, размещением, креплением и выгрузкой грузов, а также за обращением с ними во время рейса», в частности, знания:

- расчетов остойчивости, крена, дифферента, осадки и т.д. (З-2.2),

- маневренных, инерционных и эксплуатационных качеств, ходкость судна, судовые движители (З-2.3);

умения:



– применять информацию об остойчивости, посадке и напряжениях, диаграммы и компьютерные программы для расчета остойчивости судна в неповрежденном состоянии и при частичной потере плавучести и остойчивости (У-2.1);

владения:

– методами теоретического и экспериментального исследования (В-2.1);

ПК-73 «Способен обеспечить планирование и обеспечение безопасной погрузки, размещения, крепления и выгрузки грузов, а также обращение с ними во время рейса», в частности, знания:

– расчетов остойчивости, крена, дифферента, осадки и т.д. (З-3.3);

умения:

– излагать, систематизировать и критически анализировать общепрофессиональную информацию (У-3.1);

владения:

– навыками расчета остойчивости, крена, дифферента, осадки и других мореходных качеств судна (В-3.1),

– методами исследования и расчетной оценки мореходных, маневренных, инерционных, эксплуатационных качеств и пропульсивных характеристик судов в различных условиях плавания (В-3.2).

Результаты обучения по дисциплине должны обеспечить достижения обучающимися компетентности требуемой в соответствии с Таблицей А-II/1 Кодекса ПДНВ: «Функция судовождение на уровне эксплуатации» и Таблицей А-II/2 Кодекса ПДНВ: «Функция управление операциями судна и забота о людях на уровне управления».

В процессе выполнения данной лабораторной работы курсант также получает практические навыки в построении диаграммы статической остойчивости модели судна.

Для выполнения требуемых «Практикумом» расчетов, курсанты используют следующую документацию:

– основные характеристики модели промыслового судна;

– кривые элементов теоретического чертежа промыслового судна (КЭТЧ);

– пантокарены;

– диаграмма посадок.

Даная лабораторная работа рассчитана на 2 занятия (4 часа).

На первом занятии проводят испытания на модели судна, помещенной в наполненную водой ванну.

В процессе выполнения работы дополнительно используют тарированные грузы для создания кренящих моментов модели с целью построения ДСО модели.

Исходные данные:

- тип судна, размеры (L, B, d) при плавании в полном грузу;
- вес порожней модели  $\Delta_{п.м}$  (данные содержатся в паспорте модели);
- масса устройство для создания кренящих моментов модели;
- масса устройство для измерения углов крена;

Последовательность выполнения лабораторной работы:

1. Подлежащая испытаниям модель судна промыслового судна взвешивается.
2. Модель промыслового судна помещается в воду.
3. Устройством для создания кренящих моментов создают крен модели и измеряют угол крена;
4. Наклонением вручную модели определяем угол на низходящем участке ДСО.
5. На основании значений полученных в результате опыта строится экспериментальным путем ДСО.
6. Модель судна разгружают до начального водоизмещения и устанавливают на кильблоки.

На втором занятии строится ДСО модели судна расчетным путем, с использованием пантокарен и информации о геометрических характеристиках, содержащихся в паспорте модели судна.

Диаграммы статической остойчивости, построенные на двух занятиях, сравниваются и формулируются выводы о соответствии или несоответствии эксперимента и расчета.

Рекомендации по обработке и оформлению полученных результатов:

Отчет должен содержать:

- задание на работу;
- необходимые теоретические сведения;
- данные о значениях снятые с информацией из паспорта модели;

- расчеты с составлением таблиц, графиков;
- выводы по результатам проведенных опытов.

Перед защитой выполненной лабораторной работы курсант должен ознакомиться с «Рекомендуемой литературой» и ответить на «Вопросы для самоконтроля и защиты работы» которые указаны в «Практикуме».

**Выводы:** Рабочей программой дисциплины «ТУС» предусмотрено, что выполнение лабораторной работы на тему: «Экспериментальное построение ДСО» должно способствовать формированию следующих профессиональных компетенций:

- ПК-14 «Способен обеспечить контроль за посадкой, остойчивостью и напряжениями в корпусе»;
- ПК-72 «Способен обеспечить наблюдение за погрузкой, размещением, креплением и выгрузкой грузов, а также за обращением с ними во время рейса»;
- ПК-73 «Способен обеспечить планирование и обеспечение безопасной погрузки, размещения, крепления и выгрузки грузов, а также обращение с ними во время рейса».

Анализ перечисленных компетенций дает понимание обширность требуемых знаний, умений и навыков.

При выполнении рассматриваемой выше лабораторной работы, курсанту представляется возможность изучить критерии остойчивости при больших углах наклона. Такие знания необходимы для понимания вопросов безопасности и поддержания мореходных качеств судна во время загрузки и на переходе морем, что и требуют компетенции ПК-14, ПК-72, ПК-73.

Как показывает опыт преподавания дисциплины «Теория и устройство судна», наличие знания, безусловно, способствует пониманию мореходных качеств, но не всегда наличие знаний означает их понимание.

В качестве примера, для данной работы можно рассмотреть некоторые характеристики диаграммы статической остойчивости (ДСО), в частности углы максимума ДСО -  $\Theta_{max}$  и углы заката ДСО -  $\Theta_{зак}$ .

При  $\Theta_{max}$  восстанавливающий момент судна наибольший, а при  $\Theta_{зак}$  восстанавливающий момент равен нулю. При дальнейшем наклонении судна восстанавливающий момент становится отрицательным, т.е. он является опро-

кидывающим. При построении расчетным путем ДСО во время выполнения лабораторной работы, курсанты достаточно легко отвечают на подобные вопросы при ее защите. В то же время, вопрос о возможности наклона судна на углы крена  $\Theta$  больше  $\Theta_{max}$ , ставит их в тупик.

Только при экспериментальном построении ДСО во время выполнении второй части лабораторной работы, курсант может понять, что статическое наклонение на углы более  $\Theta_{max}$  не возможно (приводит к опрокидыванию судна). В тоже время при динамических наклонениях (что наблюдается на волнении), судно не опрокинется, если углы крена не превысят  $\Theta_{зак}$ .

Проведенное исследование позволяет сформулировать следующий вывод: Только выполнение лабораторных работ на моделях промысловых судов, обеспечивает необходимый уровень понимания мореходных качеств. Ни какие другие методы обучения, не в состоянии обеспечить наглядность изменения мореходных качеств в различных условиях.

Таким образом, лабораторные занятия с моделями промысловых судов, способствуют повышению эффективности освоения курсантами профессиональных компетенций, которые формируются в процессе обучения дисциплине «Теория и устройство судна».

### Список литературы:

1. Бендус 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. Бендус. – Керчь.: ФГБОУ «КГМТУ», 2019. – 71 с.
2. Бендус И. И. Теория и устройство судна, часть 1: Учебное пособие – 2-е изд. / И. И Бендус. – 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 Судовождения. 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., Ермолаев 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.

## ОСОБЕННОСТИ УЧЕТА ПОГРЕШНОСТЕЙ ПРИ ВЫБОРЕ РАЗНЫХ РЕФЕРЕНЦ-ЭЛЕСОИДОВ

**Аннотация:** В ходе этой работы мы разберем основы представления земной поверхности, термин «геоид», определим как можно задавать Землю в виде координат и какими переменными обладают референс-эллипсоиды. Мы также сравним различные эллипсоиды, принятые по различным законам, представим формулы перевода координат из одной системы счета в другую. Данная работа будет актуальна, так как основные навигационные приборы при определении координат используют системы счета, основываясь на тех или иных референс-эллипсоидах, и чтобы минимизировать ошибки в вычислении этих приборов необходимо учитывать все параметры земной поверхности, которые преобладают на той или иной территории. Также мы, основываясь на компьютерной программе, выведем алгоритм переноса координат из одной системы счета в другую, и на частном примере пересчитаем определенные координаты для прохода Керченского пролива.

**Ключевые слова:** Поверхность Земли, геоид, референс-эллипсоид, датум, преобразование Молоденского, ArcMap.

**Abstract:** In the course of this work, we will analyze the basics of the representation of the Earth surfaces, the term "geoid," we will determine how you can set the Earth in the form of coordinates and what variables the reference ellipsoids are existed. We also compare different ellipsoids adopted according to different laws, we present formulas for transferring coordinates from one accounting system to another. This work will be relevant, since the main navigation instruments use counting systems based on certain reference ellipsoids when determining coordinates, and in order to minimize errors in the calculation of these instruments, it is necessary to take into consideration all the parameters of the ground surface that prevail in a particular territory. Also, based on the computer program, we will derive the algorithym of transferring coordinates from one account system to another.

**Keywords:** Earth surface, geoid, reference-ellipsoid, datum, Molodenski transformation, ArcMap.

**Введение.** Когда люди стали задумываться о поверхности, на которой они обитают, они представляли себе плоскую тарелку. В средние века представление поменялось, и приняли землю за сферу. Однако, это не так. Действительно точные расчеты XX века показали, что Земля не одинакова на всём своём объеме. Если бы землю представили в виде шара, то реальная же форма Земли четко выделялась и «проседала» в определенных местах.

Чтобы минимизировать погрешности при определении координат необходимо было вывести такие параметры, которые описывали бы каждый перепад высоты. Ввели термин «Геоид». Данный термин был введен немецким физиком

Иоганном Бенедиктом Листингом. Геоид – форма земли, при которой любая поверхность воды в спокойном состоянии представляется уровненной поверхностью. Вода всегда проходит так, что ее поверхность перпендикулярна к направлению силы тяжести. Эта поверхность может быть принята за поверхность Земли, или «уровень моря», от которого отсчитывают высоты точек. Поверхность геоида, в отличие от физической поверхности земли, однородная, но весьма неправильная из-за того, что масса планета внутри распределена неодинаково по всему объему. Вследствие этого, нельзя сказать, что геоид похож на шар, даже если с космоса так кажется. Форма геоида сложна и зависит от распределения масс и плотностей в объеме земной поверхности.

Для того, чтобы математически выразить геоид используют коэффициенты сферических гармоник. Например, некоторые геоиды используют коэффициенты сферических гармоник для полиномов до 360 порядка и для полного уравнения требуется более 60 000 коэффициентов. Для реального расчета довольно сложно использовать такие системы данных. Поэтому используется более простая фигура, но так, чтобы в большем количестве случаев описывала необходимые параметры. Для этих целей используют двухосный эллипсоид вращения, так как он не сильно отличается от формы земли. Например, в некоторых местах отклонение эллипсоида и геоида может достигать 100 метров.

Форма эллипса определяется двумя радиусами. Более длинный радиус называется большой полуосью (буква  $a$ ), а меньший - малой полуосью (буква  $b$ ).

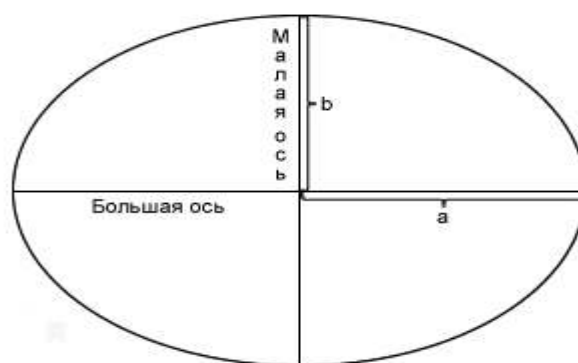


Рисунок 1 – Форма эллипса

Таблица 1 – Основные референц-эллипсоиды и их параметры

Эллипсоид	Год	Большая полуось (a),м	1/f
Крассовский	1940	6 378 245	298.299 738 1
WGS-72	1972	6 378 135	298.26
WGS-80	1979	6 378 137	298.25
WGS-84	1984	6 378 137	298.257223563
ПЗ-90	1990	6 378 136	298.258

Помимо эллипсоида в сферической тригонометрии также используется такое понятие как датум. Датум - набор параметров, которые используются для интерпретации референц-эллипсоида на какую-то отдельную территорию Земли.

Датум задается смещением референц-эллипсоида по осям: X, Y, Z, а также поворотом в декартовой системе координат на угол  $rX$ ,  $rY$ ,  $rZ$ . Также необходимо знать параметры референц-эллипсоида  $a$  и  $f$ , где  $a$  – размер большой полуоси,  $f$  сжатие эллипсоида.

Существуют два типа датумов- геоцентрический, так называемый, глобальный и локальный. Геоцентрический датум использует центр масс Земли как за начало отсчета, для локального же начало отсчета сдвинуто относительно центра Земли. Локальный датум изменяет положение эллипсоида так, чтобы наиболее близко совместить его поверхность с нужной областью. Например, в той или иной стране может быть принят свой референс-эллипсоид, который будет максимально близко приближен к форме геоида именно на данной территории. Локальный датум не следует применять вне области, для которой он был спроектирован.

Чаще всего используют датум Мировой геодезической системы 1984 года (World Geodetic System 1984- WGS84), базируется он на эллипсоиде WGS-84 с центром в центре масс земли. Так же один из достаточно распространенных датумов - Pulkovo-1942 (СК-42), который основывается на эллипсоиде Крассовского, у которого начало координат смещено на расстояние около 100м.

Система WGS-84 применяется в большом перечне стран, ее используют практически для всех данных производимых в мире, так же она используется практически во всех навигаторах. СК-42 широко используется в российской картогра-

фии, на ней основываются все топографические материалы ВТУ ГШ РФ (Военно-топографического управления Генерального штаба Российской Федерации).

Таблица 2 – Основные датумы

Датум	Описание
WGS84 (World Geodetic System 1984)	Глобальный датум, использующий геоцентрический общемировой эллипсоид, вычисленный по результатам точных спутниковых измерений. Используется в системе GPS. В настоящее время принят как основной в США.
Пулково-1942 (СК-42, Система координат 1942)	Локальный датум, использующий эллипсоид Красновского, максимально подходящего к европейской территории СССР. Основной (по распространенности) датум в СССР и постсоветском пространстве.
ПЗ-90 (Параметры Земли 1990)	Глобальный датум, основной (с 2012 года) в Российской Федерации (используются для глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС).
СК-95 (система координат 1995)	Локальная система координат, используется в России (с 2002) для издания карт и геодезических работ.

В последние пятнадцать лет спутниковые данные могут использовать новые методы измерений и определять оптимально какой референс эллипсоид использовать на той или иной поверхности.

### **В чем суть датума?**

В разных местах Земли расстояние от центра до поверхности разное, а это приводит к тому, что на одной параллели, в разных местах, на одну угловую секунду придется разное линейное расстояние. Чтобы как-то минимизировать эту погрешность на большей части национальной территории и вводят локальные датумы. Они базируются на своих референс эллипсоидах (не всегда геоцентрических), но применяются по общему принципу – есть параллели и меридианы, поэтому координаты точек без проблем пересчитываются из одного датума в другой.

Существуют различные мнения, по поводу того, какой использовать датум. Кто-то пользует WGS84, кто-то заявляет, что если карты- российские, то и



датум должен стоять Пулковский. Во многих случаях это совершенно не важно. Датум – это, грубо говоря, координатная сетка. Другой датум – это точно такая же координатная сетка, только измененная по определенному закону. Тот выигрыш в погрешности, который дает национальный датум, по сравнению с всемирным, для уровня точности, который нам необходим и которых используется в навигационных системах, значимости не

Датум, это просто система координат, в силу этого совершенно автономен и в таком виде (в разных вариантах) присутствует в каждом GPS приемнике.

Для того, чтобы больше познакомиться с датумом, с его параметрами, мы решили провести эксперимент:

В нашем компьютерном кабинете мы решили провести имитацию рейса через Керченский пролив и сравнить полученные результаты с теми, которые мы отображали на бумажной карте.

Если все данные забиты правильно, отклонение должно быть минимальным. Однако оно все равно присутствует, так как ЭКДИС работает по параметрам датума WGS-84, однако когда карты сделаны на базе датума СК-95.

Для этого, как пример, возьмем точку входа в фарватер:

Её координаты:  $45^{\circ}12,4069'N$   $36^{\circ}27,7537'E$

Эти координаты были получены с помощью OpenCPN, в которой датумом представлен WGS-84. Однако WGS-84 для данной территории носит определенную погрешность, поэтому возьмем эту же точку на карте, разработанную на основе СК-42:

Её координаты:  $45^{\circ}12,0'N$   $36^{\circ}28,3'E$

Отклонение по широте минимальное, и не особо критичное, а вот по долготе отклонение стоит учитывать, потому как фарватер Керченского пролива очень узкий, и в силу редкости проведения дноуглубительных работ высока вероятность сесть на мель при отклонении от заданного курса.

Это отклонение в некоторых местах Керченского пролива критически важно, так как составляет навигационную опасность при прохождении фарватера. Для этого нам необходимо было пересчитать координаты каждой точки в

разных системах отсчета (датумах) и сравнить, считается ли наша погрешность допустимой или же переходит границу предельной. Чтобы это сделать, необходимо было прибегнуть к формулам преобразований.

### Преобразование датума.

В отличие от плоских преобразований, базовые преобразования включают эллипсоиды и поэтому являются трехмерными. Самое простое - трёхпараметрическое преобразование Молоденски. Помимо знания размера и формы источника и необходимых эллипсоидов (определяется с точки зрения большой оси, расстояния от экватора эллипсоида до его центра и коэффициента сплющивания, степени сплющивания эллипсоида для аппроксимации сплюснутой формы Земли) необходимо задать смещение между двумя эллипсоидами вдоль осей X, Y и Z.

Рассмотрим пример, когда координаты датума заданы с центром в точке 0,0,0. Центр другого датума задан на некоторой дистанции от первого ( $dx$ ,  $dy$ ,  $dz$  или  $\Delta X$ ,  $\Delta Y$ ,  $\Delta Z$ ) в метрах.

Для больших областей исследования более точные результаты могут быть получены с помощью преобразования из семи параметров, которое учитывает поворот, а также масштабирование и смещение. Семь параметров включают в себя три линейных сдвига ( $dX$ ,  $dY$ ,  $dZ$ ), три угловых поворота вокруг каждой оси ( $rx$ ,  $ry$ ,  $rz$ ), а также коэффициент масштаба.

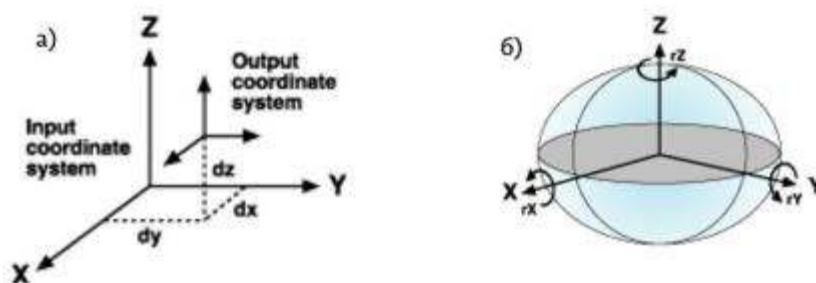


Рисунок 2 – Схема трехпараметрического географического преобразования (а) и используемые дополнительные параметры (б)

На территории Российской Федерации наиболее важно учитывать преобразования датумами Pulkovo-1942, WGS-1984 и PZ-1990. Точность вычислений зависит от выбора преобразования. Ниже представлены параметры для преобразования Молоденски, выраженные в виде матриц.

$$\begin{bmatrix} X_i \\ Y_i \\ Z_i \end{bmatrix}_I = \begin{bmatrix} X_i \\ Y_i \\ Z_i \end{bmatrix}_I + \begin{bmatrix} \delta & \gamma & -\beta \\ -\gamma & \delta & \alpha \\ \beta & -\alpha & \delta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_i - X_0 \\ Y_i - Y_0 \\ Z_i - Z_0 \end{bmatrix}_I + \begin{bmatrix} t_x \\ t_y \\ t_z \end{bmatrix}_I \quad (1)$$

Поэтому для пересчета координат лучше использовать преобразования, закрепленные в ГОСТ Р 51798–2001(трехпараметрическое преобразование), а для перехода от Pulkovo-1942 к PZ-1990 – преобразование, закрепленное в ГОСТ Р 51794–2008. Эти методы обеспечивают наибольшую точность. Ниже представлены параметры для преобразования по семипараметрическому преобразованию.

$$\begin{bmatrix} X_i \\ Y_i \\ Z_i \end{bmatrix}_I = \begin{bmatrix} X_i \\ Y_i \\ Z_i \end{bmatrix}_I + \begin{bmatrix} \delta & \gamma & -\beta \\ -\gamma & \delta & \alpha \\ \beta & -\alpha & \delta \end{bmatrix} \begin{bmatrix} X_i - X_0 \\ Y_i - Y_0 \\ Z_i - Z_0 \end{bmatrix}_I + \begin{bmatrix} t_x \\ t_y \\ t_z \end{bmatrix}_I \quad (2)$$

где  $t_x, t_y, t_z$  - трансляции между обоими опорными элементами (в геоцентрических координатах).

$a, b, g$  - углы поворота между обоими опорными элементами; вращения относительно осей  $X, Y$  и  $Z$ . На странице Output  $a, b, g$  называются Rot X, Rot Y и Rot Z.

$d$  - разница в масштабе между обоими опорными элементами. На странице Output  $d$  называется dScale.

$X_0, Y_0, Z_0$  - центр вращения локального опорного элемента (в геоцентрических координатах).

$I, II$  - локальные и глобальные опорные значения соответственно (геоцентрические координаты).

Процедура.

Выберите первую карту входных точек. Откройте список и выберите требуемую карту точек.

Карта точек должна использовать домен идентификаторов.

Система координат карты точек должна быть:

– типа проекции (корды в метрах), и система координат должна включать эллипсоид и может необязательно включать опорный элемент; или

– типа latlon (корды в градусах, минутах, секундах), и система координат должна включать эллипсоид и может дополнительно включать опорный элемент.

В первой системе координат предполагается использовать локальный опорный элемент.

Целью мастера является включение преобразования между системой координат с этим локальным опорным элементом (карта 1-й точки) и глобальным опорным элементом WGS 84 (карта 2-й точки) и, таким образом, включение преобразований с любым другим опорным элементом.

В примере разбирается работа с ArcMap. Необходимо добавить набор данных с определенной системой координат, которую необходимо преобразовать в новую систему координат.

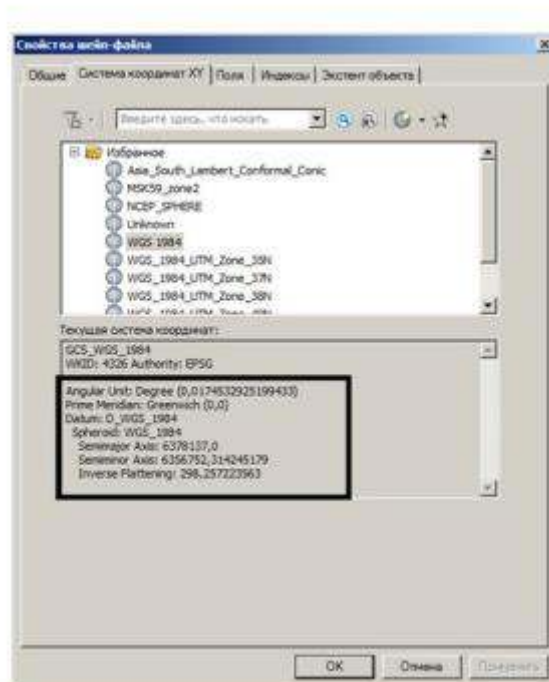


Рисунок 3 – Пример работы с ArcMap

Неходимо выбрать Свойства шейп-файла> Система координат> выбрать необходимый референс-эллипсоид. Если существуют несколько аналогов одно и того же эллипсоида, убедиться, что он подходит по нужным координатам.

Далее необходимо перейти в Свойства набора данных и добавить необходимые изменения.

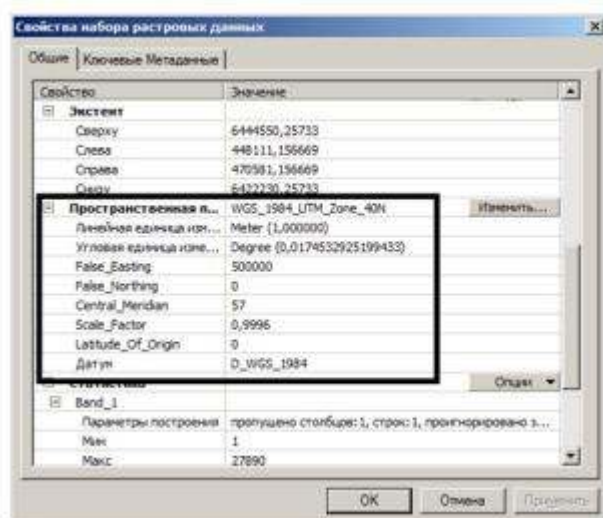


Рисунок 4 – Пример работы с ArcMap

Необходимо ввести требуемые значения и нажать кнопку «ОК» в окне «Новые преобразования». При необходимости, можно сохранить шаблон преобразования для дальнейшего использования.

Примечание:

Обязательно необходимо включить правильный знак для значений параметров преобразования. Если значение параметра отрицательное, введенное значение должно содержать соответствующий отрицательный знак "-" (минус).

Необходимо согласиться с выбранными изменениями и убедиться, что координаты точки были изменены на соответствующие для необходимого эллипсоида.

Если же референс-эллипсоида нет в базе данных, что маловероятно, можно задать его основные параметры (которые были описаны ранее). Для этого необходимо кликнуть правой кнопкой мыши на имя слоя в оглавлении, выбрать Данные> Импорт данных> Все элементы.

Задаем местоположение вывода, присваиваем соответствующее имя новому файлу и нажимаем кнопку ОК. Новый файл в базе геоданных будет записан в нужное расположение в новой системе координат.

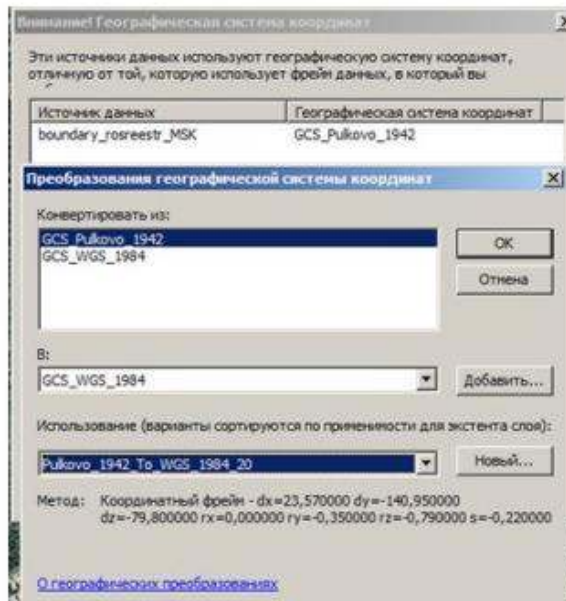


Рисунок 5 – Пример работы с ArcMap

Если же необходимо перенести данные с одного устройства на другое, то следует в диалоговом окне «Данные» выбрать Экспорт данных.

Чтобы избежать проблем, когда недостаточно данных, набор параметров эллипсоида можно взять с EPSG, параметров преобразования и тд. Эти данные и всю необходимую информацию можно найти на веб-сайте EPSG

Набор данных EPSG (European Petroleum Survey Group) содержит параметры для более чем 1800 систем координат и более 800 преобразований базы, а также множество другой информации, связанной с проекцией карты.

### Ручное калькулирование

В вышеописанном сравнении полученных координат двумя методами наблюдалось их несовпадение в виду того, что электронные карты ECDIS и OpenCPN были сделаны на основе референс-эллипсоида WGS-84, в то время как карты, максимально близко описывающие реальное расположение координат начала фарватера были сделаны на основе референс-эллипсоида СК-42. Для того, чтобы минимизировать погрешность в нахождении точной позиции начала фарватера на карте, мы рассчитаем эти координаты, исходя из пересчета координат СК-42 → WGS-84, на основании ГОСТ 51794-2001.

Для этого возьмем полученные с карты координаты:

широта: 45°12,0' N долгота: 36°28,3' E

Используем преобразование Молоденского по трём параметрам, однако, в нашем случае, будет достаточно только сравнить параметры X и Y.

Согласно ГОСТ 51794-2001 выпишем изменения координат:

$$dX= 23.92 \quad dY= -141.27$$

Эти изменения представлены в сотых, причём они даны в километрах.

Переведем значения в морские мили:

$$dX= 12.91 \quad dY= -76.27$$

К нашим координатам соответственно прибавим поправки и получим:

широта: 45°12,13' N долгота: 36°27,54' E

Сравним полученные координаты с теми, что мы сняли с OpenCPN:

широта: 45°12,40' N долгота: 36°27,75' E

**Вывод.** Как видите, отклонение для интересующей нас долготы достигает 0,2 минуты, что соответствует 2 кбт. Для такого места, как Керченский пролив погрешность в 2 кбт- критическая, и может привести судно к посадке на мель. Поэтому важно учитывать тот датум, который используется именно на той территории, где в данный момент находится судно, так называемый **местный датум**. Его переключение должно автоматически идти в той навигационной системе, которую использует судно, однако задача вахтенного помощника капитана следить за тем, что если этого не произошло - изменить это вручную.

### Список литературы:

1. ГОСТ Р 51974–2001. Системы координат. Методы преобразования координат определяемых точек. М.; Госстандарт России, 2001. – 11 с.
2. Демьянов Г.В. Местные системы координат, существующие проблемы и возможные пути их решения / Г.В. Демьянов, Н.Н. Майоров, Г.Г. Побединский // Геопрофи. 2009. № 2. С. 52–57.
3. Лурье И.К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник. М.: КДУ, 2008. 424 с.

## CONTEMPORARY PERSPECTIVES OF LANGUAGE TRAINING FOR MARITIME CADETS

**Аннотация:** В статье рассматриваются современные аспекты обучения иностранному языку курсантов морских специальностей. Подчеркивается необходимость формирования у курсантов не только лингвистических, но и социо-культурных знаний. Приведены примеры наиболее часто используемых в речи моряков идиом и разговорных выражений. Обоснована целесообразность включения разговорного английского в программу обучения иностранному языку курсантов.

**Ключевые слова:** современные аспекты обучения, иностранный язык, курсанты, морской английский.

**Abstract:** In the article the modern aspects of teaching a foreign language to cadets of marine specialties are examined. The necessity of forming not only linguistic, but also socio-cultural knowledge among cadets is emphasized. The examples of idioms and colloquial expressions most often used in the speech of sailors are given. The feasibility of including the study of spoken English in the foreign language teaching program for maritime cadets is justified.

**Key words:** contemporary perspective of study, foreign language, maritime cadets, maritime English.

**Introduction.** Currently, universities pay special attention to the training of qualified marine professionals who can work in many regions of the world's ocean, in different shipping companies, on ships with a mixed crew. An educational institution must produce specialists whose professional level complies with state educational standards, as well as the qualification requirements of certain International Conventions. Thus, it is necessary to increase the level of professional training of cadets of maritime educational institutions and improve the efficiency of the educational process.

The objective of the article is to emphasize the need of contemporary approach to the language training for maritime cadets. The relevance of the study stems from the high requirements for the cadets' language skills.

**Discussion.** It should be taken into account that during the period of study at university cadets develop the system of basic concepts, acquire knowledge, skills, and abilities that are important for future professional activity. In this regard, it is necessary to pay special attention to the practical orientation of education. It is essential to develop professional thinking and competencies for career success in future. Given that in modern society knowledge of foreign languages as a means of intercul-



tural communication is a necessary condition for professional activity, there is a need to enhance the quality of linguistic training of cadets.

Teaching a foreign language at the university is a part of the overall task of maritime training. It is focused on the development of foreign language skills to perform the professional duties. Nowadays the linguistic training of cadets is focused both on the linguistic and socio-cultural knowledge, and also on the development of intellectual, thinking abilities, providing an effective solution to professional and communicative tasks by means of a foreign language.

Successful communication and mutual understanding of representatives of different nations and cultures onboard is possible only if one knows communicative linguistic meanings and cultural codes, which creates opportunities for correct interpretation of the message and understanding of the meaning expressed in it. Since communication is the process of exchanging messages and creating meaning, the effectiveness of communication depends on the extent to what the communicants give the same meaning to the messages they exchange. That is, effective communication reduces misunderstandings to a minimum.

The professional marine vocabulary studied by cadets at the university provides significant opportunities for its practical application in solving educational and professional problems. At the same time, a foreign language can play an important role in the development of personal qualities, skills and abilities that ensure the effectiveness of professional training already at the initial stage of education at university.

Experience shows that marine vocabulary is widely used in English idioms. However, it does not always have an unambiguous professional-oriented meaning, which leads to significant difficulties in their translation and misunderstanding. That is why special attention should be paid to the study of idioms in the linguistic training of future mariners. The study of idioms significantly expands the possibilities of the cadet to diversify his speech and improve his knowledge of a foreign language.

Idioms are conventional expressions that belong to the grammar of a given language and fulfill specific discourse-communicative functions. Idiomatic constructions can be described as complex symbols with specific formal, semantic, pragmatic and sociolinguistic characteristics [1].

Let us consider the most frequently used idioms in the professional activities of seafarers.

**To lay an anchor to the windward [2]**

This expression has a figurative meaning – to take precautionary or anticipatory measures to achieve success and provide security.

**To batten down the hatches [3]**

The original meaning of this phrase is connected with sailors' work – to fasten the entrances to the lower part of a ship using wooden boards [3]. However, nowadays this phrase is also used in figurative meaning – to prepare for some challenging and difficult situation.

**To know the ropes [4]**

The origin of the expression comes from the sea, where a sailor is expected to 'know the ropes'. Nowadays this idiom means to understand or be familiar with the details or know how about a specific situation, task, job, or role.

**To pipe down [5]**

This phrasal verb is often used in the sailors' speech and means to be quiet, to keep calm. The phrase originates from the navy where the signal to retire was the day was to pipe the hammocks down [5].

**To run a tight ship [6]**

This expression also has figurative meaning and is used in the informal sailors' speech. It means to keep something very well-organized and operating efficiently.

**Dead in the water [7]**

Originally this phrase means “unable to move” or “not functioning properly”. However, it also has figurative meaning – extremely unlikely to succeed.

**Full to the gunwales [8]**

This expression originally was used as literal references to heavily loaded ships, but nowadays it is used also to denote something that is completely full.

**To sail close to the wind [9]**

This originated as a nautical expression, meaning “sail as nearly against the wind as possible”. Now it is used in the meaning of doing something risky or dangerous.

**To sail before the wind [10]**

This nautical phrase refers to the ease of sailing in the same direction as the wind. The figurative meaning is to achieve something easily.

**To clear the decks** – to get rid of everything that is not needed, or to deal with everything that needs to be done so that you can start doing something more important [11].

Thus, some expressions should not be understood literally as it can lead to misunderstanding. Given this, the need to study some most commonly used idioms arises.

Besides, sailors often use in their speech some colloquial phrases or even slang. Slang is a very informal language that is usually spoken rather than written, used especially by particular groups of people.

It seems necessary to include the study of some slang expressions in the cadets' foreign language teaching program.

**An Old Salt** [12]

This nautical term is used to denote an old, retired sailor or someone with many years of sailing experience.

**Fair-weather sailor, fresh-water sailor** [13]

These phrases are used by the sailors towards inexperienced sailors.

**In dry dock** – without work.

**Deadeye watch** – 4 am to 8 am watch.

**Dog watch** – a two-hour watch on board a ship [14].

**Mainsheet** – the line used to control the angle of the mainsail to the wind [15].

**Dad** – captain.

**At a loose end** – unoccupied [16]. Nautically, loose ends are unattached ones which are not doing their job. “Tying up loose ends” is used to mean finalizing details of a matter as a sailor makes fast the loose ends to ensure the boat is shipshape.

**On the beam-ends** – in a precarious or desperate situation. The phrase originated as the nautical term on her beam ends, and was used of a ship that had heeled over on its side and was almost capsizing [17].

**Conclusion.** The importance of knowledge of English for a cadet can hardly be overestimated. Maritime cadets should be trained not only in a professional, but also in a social context. Future mariners should be able to communicate, despite cultural and linguistic barriers. That is why the curriculum for teaching a foreign language to

cadets should include not only the basic set of vocabulary, necessary for professional activity, but also everyday sailors' spoken language. Thus, cadets will be able to communicate successfully in any circumstances and to cope with complex situations both professional and personal that may occur in their everyday life at sea. Irrespective of the rank on board, the level of English of the future mariner depends on the knowledge acquired at the university. Thus, the main objective of the language course for cadets is to train specialists who are free to communicate onboard.

### References:

1. Andreas Langlotz Idiomatic Creativity: A cognitive-linguistic model of idiom-representation and idiom-variation in English / Andreas Langlotz // [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.academia.edu/34008498/Idiomatic\\_creativity\\_Andreas\\_Langlotz](https://www.academia.edu/34008498/Idiomatic_creativity_Andreas_Langlotz). – (Дата обращения: 02.11.2020).
2. The free dictionary [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.thefreedictionary.com/To+lay+an+anchor+to+the+windward>. – (Дата обращения: 02.11.2020).
3. Cambridge dictionary [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/batten-down-the-hatches>. – (Дата обращения: 02.11.2020).
4. The Idioms [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.theidioms.com/know-the-ropes/>. – (Дата обращения: 02.11.2020).
5. The Idioms [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.theidioms.com/pipe-down/>. – (Дата обращения: 02.11.2020).
6. The Idioms [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.theidioms.com/run-a-tight-ship/>. – (Дата обращения: 02.11.2020).
7. Cambridge dictionary [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/be-dead-in-the-water>. – (Дата обращения: 02.11.2020).
8. The Free dictionary [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.thefreedictionary.com/to+the+gunnels>. – (Дата обращения: 02.11.2020).
9. Cambridge dictionary [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://dictionary.cambridge.org/dictionary/english/sail-close-to-the-wind>. – (Дата обращения: 02.11.2020).
10. The Free dictionary [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://idioms.thefreedictionary.com/sail+before+the+wind>. – (Дата обращения: 02.11.2020).
11. The Free dictionary [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://idioms.thefreedictionary.com/clear+the+decks>. – (Дата обращения: 02.11.2020).
12. The Free dictionary [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://idioms.thefreedictionary.com/an+old+salt>. – (Дата обращения: 02.11.2020).
13. The Free dictionary [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.thefreedictionary.com/Fair-weather+sailor#:~:text=a%20make%2Dbelieve%20or%20inexperienced,See%20also%3A%20Fair%2Dweather>. – (Дата обращения: 02.11.2020).
14. The Free dictionary [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.thefreedictionary.com/Dog+watch>. – (Дата обращения: 02.11.2020).
15. The Free dictionary [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.thefreedictionary.com/mainsheet>. – (Дата обращения: 02.11.2020).
16. The Free dictionary [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.thefreedictionary.com/At+a+loose+end>. – (Дата обращения: 02.11.2020).
17. The Free dictionary [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://idioms.thefreedictionary.com/on+one%27s+beam-ends>. – (Дата обращения: 02.11.2020).

УДК: 629.5.072.8:378.662(477.75)

Сидоренко Ю.З.

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

## ПРАКТИКА ПРЕДРЕЙСОВОЙ ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ МОРСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ФГБОУ ВО «КГМТУ»

**Аннотация:** В статье проанализирована практика прохождения предрейсовой подготовки курсантов морских специальностей.

**Ключевые слова:** Учебная практика, предрейсовая подготовка, программа, компетенции, конвенции, книга регистрации практической подготовки вахтенного помощника капитана (практиканта-судоводителя) на борту судна.

**Abstract:** The article analyzes the necessary methodological support for the practice of students of the specialty "Operation of ship power plants".

**Keywords:** Practice, program, competencies, preparation, convention, registration book.

Практика на учебном судне является составной частью подготовки курсантов и имеет целью закрепление и углубление теоретических знаний практикантов путем овладения производственными навыками по избранной специальности, формирование духовного мира будущих моряков в лучших традициях Российского флота.

На плавательных практиках необходимо добиваться глубокого понимания курсантами важности задачи обеспечения безопасности плавания судов. Для молодых курсантов пребывание на судне полезно с точки зрения прохождения полноценной практики. Для получения необходимого опыта важно все: стоит судно или совершает рейс или находится на ремонте. Когда человек на судне, он легко включается в учебно-познавательный процесс.

Прохождение практики – общемировая тенденция в области обучении морских специалистов. Практическая подготовка для моряков очень важна.

Курсанты нуждаются в особом подходе к организации учебной плавательной практики. Психологическое сопровождение учебной деятельности курсантов призвано выполнять компенсаторную функцию, формировать устойчивую жизненную позицию, профессионально и социально значимые качества обучаемых, активизировать учебную деятельность, повышать эффективность обучения.

Курсанты, побывавшие на практике на ученых парусных судах, становятся другими. Важна проблема подготовки курсантов к работе в команде.

Для курсантов плавательная практика на учебном парусном судне, это не только прекрасная возможность увидеть море с палубы судна, но и с высоты мачт при работе с парусами в любую погоду, а воспринимать это, как неотъемлемую часть своей будущей работы.

На учебном паруснике, у курсантов больше времени и лучше возможность для приобщения к морю. Очень важно, чтобы курсант уже в первые две практики сделал для себя окончательный выбор, это не значит, что нет смысла продолжать обучение, просто он уже будет знать, что после получения диплома работать на судах не будет.

Преподаватели нашей кафедры находясь на учебных парусных судах в качестве руководителей практики, что дало преподавателям возможность совершенствования своей учебно-воспитательной работы. Ими написаны различные методики по учебной, производственной и преддипломной практике. Научный и педагогический потенциал наших преподавателей для этого вполне достаточен.

Первичная учебная плавательная практика курсантов Морского факультета ФГБОУ ВО «КГМТУ» проводится на четырех знаменитых учебных парусных судах: УПС «Седов», «Крузенштерн», а так же на УПС «Паллада», ПУС «Херсонес» и т/х «Князь Владимир» Российской компании ООО «Черноморские круизы». Именно учебная плавательная практика является важной составляющей в образовании курсантов.

Во время подготовки к проведению плавательной практики курсанты должны самостоятельно и заблаговременно получить загранпаспорта и медицинские книжки, оформление и получение которых рекомендуется произвести сразу после поступления в университет.

Начальным этапом подготовки к проведению плавательной практики является получение курсантами необходимых документов. Для курсантов первого курса в учебно-тренажерном центре проводится начальная подготовка по безопасности в соответствии с Правилom VI/1 МК ПДНВ 78 Раздел А-VI/1, таблиц: А-VI/1-1, А-VI/1-2, А-VI/1-3, А-VI/1-4 Кодекса ПДНВ и по начальной подготовке по охране в

соответствии с Правилom VI/6 МК ПДНВ 78, Раздела А-VI/6, таблицы А-VI/6-1. По результатам обучения курсанты получают соответствующие свидетельства.

В ФГБОУ ВО «КГМТУ» постоянно проводится предрейсовая подготовка курсантов, которые впервые направляются на плавательную практику на учебно-парусные суда.

Предрейсовая подготовка заключается в проведении лекций согласно плана по разным дисциплинам для курсантов Морского факультета и студентов судомеханического техникума, а затем проводится тестирование курсантов, для определения уровня их знаний. Такая подготовка дала положительные результаты и хорошие отзывы о курсантах «КГМТУ» от экипажей УПС «Седов», «Крузенштерн» и «Паллада» после окончания ими плавательной практики.

Для прохождения плавательной практики назначенные руководители практики проверяют у курсантов наличия необходимых документов, к которым относятся:

- удостоверение личности моряка (УЛМ);
- мореходная книжка (МК);
- заграничный паспорт гражданина РФ (действующий на период рейса УПС);
- личная медицинская книжка с заключением медицинской комиссии о годности, медицинский сертификат международного образца и прививочный сертификат;
- свидетельство «Начальная подготовка по безопасности» – свидетельство, выданное учебно-тренажерным центром, о начальной подготовке по безопасности в соответствии Правилom VI/1 ПДНВ-78 Раздел А-VI/1, таблиц: А-VI/1-1, А-VI/1-2, А-VI/1-3, А-VI/1-4 Кодекса ПДНВ;
- Свидетельство «Подготовка по охране (для лиц, не имеющих назначенных обязанностей по охране)» – свидетельство, выданное учебно-тренажерным центром, о начальной подготовке по охране в соответствии с Правилom VI/6 ПДНВ-78, Раздела А-VI/6, таблицы А-VI/6-1;
- книга регистрации практической подготовки вахтенного помощника капитана (практиканта-судоводителя) на борту судна (КРПП);
- курсантский билет.

Руководитель практики проводит инструктаж о требованиях к прохождению практической подготовки и ознакомливает курсантов с требованиями к отчету по практике, заполнению КРПП, получению справки о плавании, что подтверждается оформлением листа вводного инструктажа, который в последствие подшивается к отчету курсанта о прохождении плавательной практики и выдается «Задание на практику».

Сложная ситуация с прохождением практики во время учебы в ФГБОУ ВО «КГМТУ» – одна из давних и до сих пор нерешенных задач. Зачастую некоторые курсанты не могут набрать достаточного плавательного ценза к концу обучения. Раньше многим курсантам приходилось самостоятельно искать суда для плавательной и производственной практики. Они находили судоходные компании, но судовладельцы неохотно принимают молодых людей из-за неопытности или отказывают по причине нехватки мест на судне.

Сегодня организация плавательных практик стала выглядеть по другому, ФГБОУ ВО «КГМТУ» должен заключать договоры с судоходными компаниями о предоставлении учебной практики курсантам на судах этих компаний и компании должны заключать договоры с морскими учебными заведениями и предоставлять на этом основании места для прохождения практики курсантам. Таким образом, судовладельцы не только дают курсантам возможность набрать ценз, но и присматриваются к будущим специалистам и лучших из них принимают на постоянную работу.

### **Список литературы:**

1. Положение о практической подготовке обучающихся ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2020 г. - [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.kgmtu.ru/wp-content/uploads/2020/11/Polozhenie-o-prakticheskoy-podgotovke-obuchayushhikhsya-FGBOU-VO-KGMTU.pdf>
2. «Книга регистрации практической подготовки вахтенного помощника капитана (практиканта судоводителя) на борту судна», Министерство транспорта Российской Федерации от 25 марта 2019 г.
3. Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности) 26.05.05 «Судовождение» и уровню высшего образования – специалитет, утвержденный приказом Минобрнауки России от 15 марта 2018 г. № 192 (далее – ФГОС ВО);
4. 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 Watchkeeping for Seafarers, 1978 (STCW 1978), as amended (consolidated text). – СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2010. – 806 с.



## ПУТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ СУДОВОЖДЕНИЯ

**Аннотация:** В статье рассмотрены способы применения технологии дополненной реальности при изучении навигационных приборов и их комплексов, возникающие при этом проблемы, и возможные способы их решения.

**Ключевые слова:** обучение курсантов, дистанционное обучение, навигационные приборы, дополненная реальность, программное обеспечение.

**Abstract:** The article considers the ways of the augmented reality technology usage in the study of navigation devices and their complexes, the problems arising in this case, and possible ways to solve them.

**Key words:** cadet training, distance learning, navigation devices, augmented reality, software.

**Введение.** Дополненная реальность, как вид передачи отображения и освоения информации все глубже проникает в различные сферы жизни современного человека. Идея, казавшаяся изначально футуристичной, постепенно становится реальностью.

**Цель исследования.** На основании имеющихся современных приборных и программных решений определить возможность и способы использования средств дополненной реальности в обучении.

Технология дополненной реальности позволяет при помощи специального программного обеспечения и свободного пространства с плоским основанием на дисплее отобразить динамическую трех или двумерную модель того, что необходимо по техническому заданию.

Всевозможные рекламные агентства и производители, особенно связанные с интерьером, постепенно, но уверенно, осваивают эту технологию. Это позволяет отказаться от выставочных залов, без существенных задержек ознакомиться с новыми экземплярами, распланировать положение виртуальных объектов

Не так давно фирма Furuno представила технологию FURUNO ENVISION AR. Это новая навигационная система, использующая возможности дополненной реальности, выводя управление судном на принципиально новый уровень.

С камеры, направленной прямо по курсу судна, в его диаметральной плоскости, на практически любой экран проецируется изображение AR-

технологии, накладывающее на это видеоизображение всю необходимую навигационную информацию в режиме реального времени. Даже в неблагоприятных погодных условиях или в условиях плохой видимости возможно четко определить местоположение и курс других судов и получить необходимую информацию о них, а также вывести на экран данные о собственном судне.



Рисунок 1 – приборная часть системы Furuno envision ar

На первый взгляд может показаться, что это полностью компьютерная графика, но данная система уже установлена на нескольких судах и активно тестируется компанией Furuno.

Безусловно, для реализации подобных задач необходимы как высокоточные и высококачественные камеры, так и мощная программно – техническая база, но навигационное оборудование, особенно этого производителя, всегда отличалось высоким качеством и надежностью. Однако, возможности, которые открывают подобные устройства, могут быть как крайне полезны, так и крайне опасны.

Полезность заключается в том, что при любых условиях плавания и видимости правильно настроенная автоматизированная система будет сама концентрировать, обрабатывать и выводить всю необходимую или запрошенную информацию без необходимости работы с большим количеством индикаторов от разных приборов. Так же она будет «подсвечивать» опасные и потенциально опасные суда и при необходимости производить их авто захват и сопровождение.

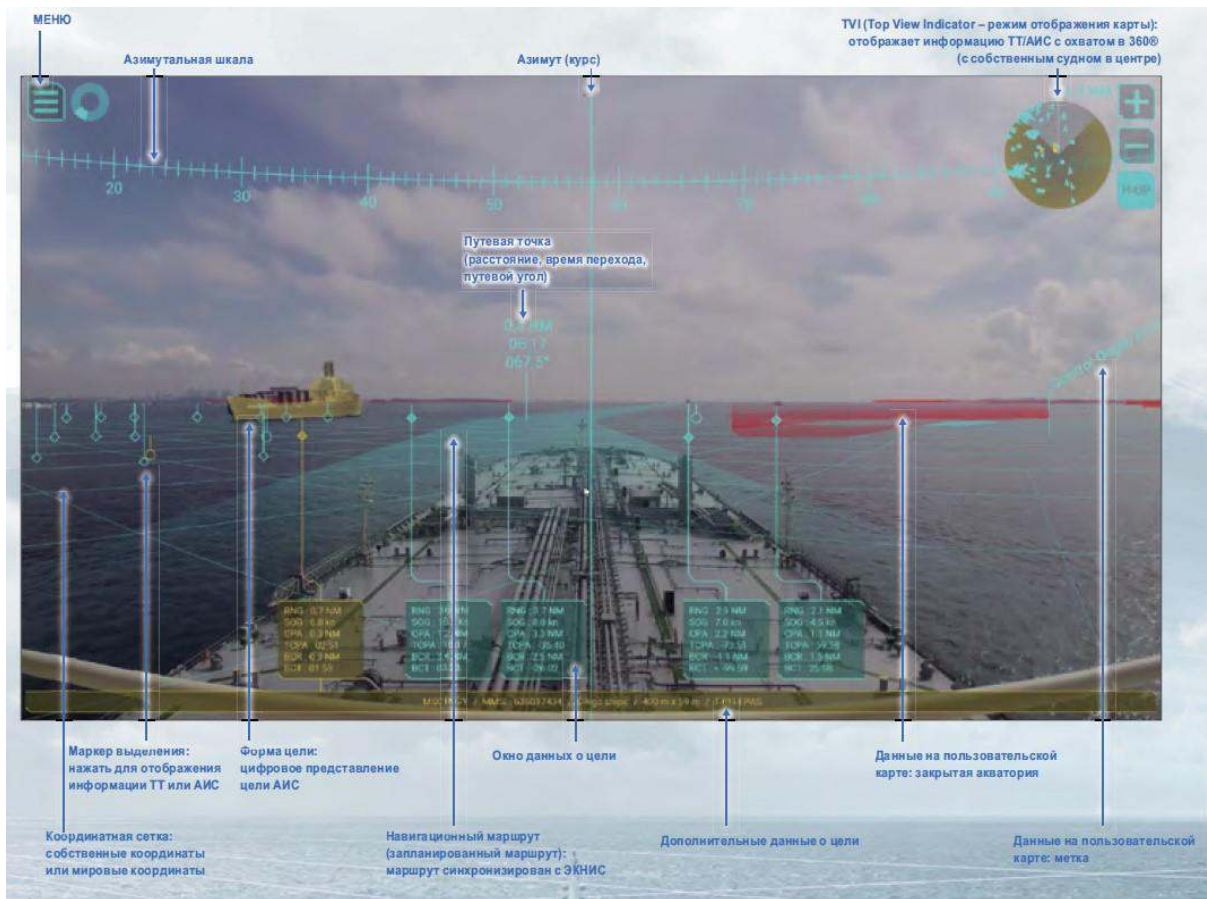


Рисунок 2 – Объединённая информация, выводимая на дисплей

Опасность состоит в том, что если возникнет фактор передоверия подобной системе, штурман может упустить из виду важную цель или информацию, что может привести к аварии. Так что на данный момент система является вспомогательной информационной, но не основной навигационной.

А вот на этапах подготовки, где отсутствует опасность аварий, подобные комплексы могут и должны применяться. В частности такие предметы как технические средства судовождения в курсе своего обучения используют огромное количество навигационных приборов. Грамотно и полностью оборудованная лаборатория ТСС может стоить несколько миллионов рублей и не всякий агрегат разрешат разобрать до винтика, даже если это поспособствует более глубокому пониманию предмета и формированию необходимых компетенций.

Дополненная реальность позволит полностью решить подобные проблемы. Более того курсант без вреда для себя или прибора сможет изучить его и

понять как он устроен не только снаружи, но и изнутри. Для курсанта будет в полной мере отсутствовать опасность поражения электрическим током или тяжелыми частями прибора. Прибор в свою очередь будет защищен от потенциальных повреждений или поломок, связанных с манипулированием его внутренними элементами. Так же это позволяет решить проблему с дистанционным обучением, так как курсант будет иметь возможность, используя специальные приложения при наличии планшета или смартфона, выполнить практическую работу.

Помимо отдельно взятых приборов в автономных приложениях итогом должна стать возможность создания интегрированной системы ходового мостика, которая позволит на основании автономных приборов собрать судовую навигационную сеть. На этом этапе курсант сможет не только отработать взаимосвязи различных приборов, но и объединить их в комплекс с учетом требований ИМО и эргономики.

Остается решить несколько проблем

1. Программное обеспечение. Это главный элемент, без которого технологию невозможно внедрить. Помимо всего прочего приложения должны быть совместимы с самыми популярными прошивками для смартфонов. Основными являются Android и IOs и у сообщества программистов уже есть огромное количество наработок в этой области.

2. Техническая база. Приложения подобного уровня требуют довольно современные мощности от планшетов и смартфонов, а также камеры с хорошим разрешением.

3. Исходные материалы. Схемы и чертежи внутренних частей приборов являются интеллектуальной собственностью компании производителя, которая практически никогда не выкладывает их в открытый доступ, что может в значительной мере усложнить процесс написания программы. Более того могут возникнуть проблемы в вопросах итогового право обладания и прочие юридические проблемы.

Способы решения:

1. Сотрудничество с кафедрами, институтами или фрилансерами специализирующимися на создании подобного программного обеспечения на дого-

ворной или грантовой основе. Либо подготовка уже имеющихся кадров в направлении программирования.

2. Написание двухуровневых программ, которые смогут обрабатываться как на «слабых», так и на «мощных» гаджетах, а при необходимости, на персональных компьютерах. Так же использование координатной привязки модели для более точного позиционирования и снижения требований к окружающему рабочему пространству.

3. Прямое сотрудничество с компанией производителем для решения юридических вопросов, более того, компания может быть заинтересована в подобном программном обеспечении для реализации маркетинговых ходов.

**Выводы.** Использование технологии дополненной реальности открывает широкие возможности по освоению интегрированных систем ходового мостика в целом и технических средств судовождения в частности. При этом, не смотря на сложность создания, сохранять простоту в использовании, невысокую аппаратную требовательность, высокую вариативность принятия итогового решения, возможность более глубокого «скелетного» изучения приборов и, что самое важное, позволяет создать абсолютно безопасный полигон работы и исследований как для курсанта, так и для самого прибора.

### **Список литературы:**

1. 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 Watchkeeping for Seafarers, 1978 (STCW 1978), as amended (consolidated text). – СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2010. – 806 с.

2. СОЛАС-74 - Международная Конвенция по охране человеческой жизни на море 1974 года, консолидированный текст = SOLAS 1974 - International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974, consolidated text, на русском и английском языках, АО "ЦНИИМФ", издание 2015 г.

3. Международный кодекс по управлению безопасностью (МКУБ) и руководства по его выполнению = International Safety Management (ISM) Code with guidelines for its implementation. - СПб.: АО "ЦНИИМФ", 2018. - 192 с.

## ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ КУРСАНТОВ

**Аннотация:** в данной статье рассмотрены основные особенности психолого-педагогических аспектов самостоятельной работы учащихся высших учебных учреждений, рассмотрены организация и контроль самостоятельной работы, а также место и роль мотивации самостоятельной работы в учебном процессе.

**Ключевые слова:** психолого-педагогические аспекты, высшее учебное заведение, самостоятельная работа, самообразование, мотивация.

**Resume:** This article examines the main features of the psychological and pedagogical aspects of independent work of students of higher educational institutions, considers the organization and control of independent work, as well as the place and role of motivating independent work in the educational process.

**Key words:** psychological and pedagogical aspects, higher educational institution, independent work, self-education, motivation.

Глобализация и индустриализация, происходящие в условиях научно-технического прогресса, привели к повышению престижа высшего образования в современном обществе. В условиях рыночной экономики первостепенной проблемой, стоящей перед учебным заведением, является подготовка специалиста, с высоким уровнем профессиональной компетенции, способного конкурировать на рынке труда, обладающего мобильностью и способностью к личностному росту [1].

Цель данной статьи заключается в кратком обзоре психолого-педагогических аспектов, влияющих на способность курсантов работать самостоятельно, рассмотрении организации самостоятельной работы, а также определении места и роли мотивации самостоятельной работы в учебном процессе.

Современный мир диктует новые требования к подготовке специалистов, так позиция курсанта как пассивного участника учебного процесса уступает место более динамичной позиции с упором на самостоятельное освоение материала. Требования, предъявляемые к современному специалисту, ориентированы, прежде всего, на выработку компетенций путем са-

мостоятельной деятельности и развитию творческого подхода к решению профессиональных задач.

Под термином «самостоятельная работа» в ВУЗе понимается индивидуальная или коллективная деятельность учащихся направленная на решение учебных задач, выполняемая по заданию преподавателя при его научном и методическом руководстве, но без его непосредственного участия для достижения конкретного результата. Преподаватель лишь организует познавательную деятельность обучающихся. Немаловажным является изучение курсантами компетенций ПДНВ [2]. Основными видами самостоятельной работы являются: подготовка к семинарам, лекциям, зачетам, экзаменам и как заключение – выпускная дипломная работа.

Самостоятельная работа курсантов предназначена не только для овладения учебными дисциплинами в рамках работы с методической и научной литературой, но и для формирования навыков самостоятельной работы в дальнейшей профессиональной деятельности, способности, опираясь на собственные знания, умения и опыт находить выход из кризисных ситуаций, брать на себя ответственность, а также прививает умение непрерывно повышать свою квалификацию.

Таким образом самообразование и саморазвитие становятся приоритетными направлениями в обучении. Такая модель учебной подготовки максимально близка к той экономической среде, в которую попадает курсант после окончания обучения. В связи с этим резко вырастает значимость самостоятельных работ, выполняемых курсантами для обеспечения качества образования [3].

Самостоятельная работа курсантов несет в себе несколько функций: развивающую, образовательную и воспитательную. Развивающая составляющая самостоятельной работы отвечает за развитие познавательных сил учащихся, абстрактного и нестандартного мышления, речи, памяти, внимания с целью использования их на практике. Образовательная составляющая часть самостоятельной работы ставит своей целью систематизацию и закрепление необходимого багажа знаний, навыков и умений, необходимого для

дальнейшего решения учебных задач. Воспитательная функция ставит перед собой задачу в развитии силы воли, способствует самоорганизации, целеустремленности. Важнейшим аспектом осуществления воспитательной функции обучения является формулирование мотивов получения высшего образования [4].

Мотивация курсантов – это совокупность всех факторов, определяющих побуждение к учению и активному освоению содержания образования, она основывается на мотивах, под которыми имеются в виду определенные стимулы, стремления, потребности и интересы. Не все мотивы имеют одинаковую движущую силу, одни из них являются основными, другие – побочными, не имеющими самостоятельного значения.

Основные побудительные мотивы самостоятельной работы разделяется на внутреннюю, внешнюю и учебную. К внутренней мотивации относятся способности к учебе и склонности курсанта. Внешняя мотивация проявляется в понимании зависимости будущей профессиональной карьеры от результатов учебы в ВУЗе и создание базы для профессионального роста и карьеры. Учебная мотивация выражается в осознании курсантом полезности и практической значимости выполняемой работы, в плане расширения горизонтов познания и необходимости полученных знаний в дальнейшей учебной/профессиональной деятельности [5].

Мотивацию самостоятельной работы курсанта также обеспечивают следующие факторы:

- участие в творческой деятельности, олимпиадах, конференциях;
- применение активных методов обучения, побуждающих к активной мыслительной и практической деятельности;
- мотивирующие факторы контроля (рейтинги, стипендии, знаки отличия, а также санкции за отрицательный результат учебной деятельности) [6, 7].

Выводы: Исходя из вышесказанного, можно резюмировать, что самостоятельная работа – это одна из самых важнейших составляющих учебно-воспитательного процесса. Это не только вид деятельности учащихся, стиму-



лирующий исследовательский интерес, активность и самостоятельность, но и система педагогических условий и мероприятий, направленных на организацию самостоятельной работы курсантов. Правильная организация самостоятельной работы способствует усвоению учебных знаний, осознанной выработке профессиональных навыков и умений, формированию самостоятельности и целеустремленности.

### Список литературы:

1. Щербатова, Д. Д. Психолого-педагогические аспекты обучения студентов в ВУЗах / Д. Д. Щербатова. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. — 2015. – № 11.1 (91.1). – С. 22-25.
2. Авдеев, Б.А. Освоение конвенции ПДНВ при изучении дисциплины «Теория автоматического управления» / Б.А. Авдеев, Порохин В.А. // Современные тенденции практической подготовки в морском образовании [Электронный ресурс] : материалы I национальной научно-практической конференции (Керчь, 21 – 22 февраля 2020г.). / под общ. ред. проф. Е.П. Масюткина. – Керчь: ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2020. – С. 101-105.
3. Крячко, О. А. Самостоятельная работа как фактор мотивации учебной деятельности студентов / О. А. Крячко. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2018. – № 5 (52). – С. 161-163.
4. Сарсембаева, Э. Ю. Психологическое сопровождение организации самостоятельной работы студента / Э. Ю. Сарсембаева // Вестник педагогических инноваций, 2019, №2. – 2019. – С. 78– 86.
5. Самостоятельная работа студентов как развитие и самоорганизация личности обучаемых // Педагогика и психология высшей школы. – Ростов н/Д, 2002. – С. 124 – 136.
6. Курбанова, А. Т. Роль самостоятельной работы студентов в системе высшего образования / А. Т. Курбанова. – Текст: непосредственный // Молодой ученый. – 2017. – № 2 (136). – С. 605-607.
7. Сметюх, Н.П. Модель автоматизации процесса обучения и тестирования знаний респондентов тренажера добычи биоресурсов / Н.П. Сметюх, Б.А. Авдеев // Современные наукоемкие технологии, 2016. – № 8–1. – С. 72–76.

Куценко Д.Г.

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

## **ИМИТАЦИЯ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОБЛЕМНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ГРУЗОВЫХ ОПЕРАЦИЙ НА ТАНКЕРАХ С ИСПОЛЬ- ЗОВАНИЕМ ГРУЗОБАЛЛАСТНОГО ТРЕНАЖЁРА**

**Аннотация:** В статье рассмотрены вопросы подготовки курсантов к работе с грузо балластными системами наливных судов.

**Ключевые слова:** Танкер, тренажер, моделирование грузовых процессов.

**Abstract:** The article deals with the issues of training cadets to work with cargo ballast systems of tankers.

**Keywords:** Tanker, simulator, simulation of cargo processes.

Безопасность эксплуатации судна зависит от множества факторов, но в целом можно разделить их на две части:

Обеспечение безопасной эксплуатации конструктивными способами.

Организационное обеспечение безопасной эксплуатации судна.

Для наливного флота последствия аварий являются катастрофическими.

Таких как: разлив нефти (Амоко Кадис, Кастильо де Беллвер, Атлантическая Императрица и т.д.). И взрыв (как недавнишние взрывы в Оманском заливе танкеров Kokuka Courageous и Front Altair).

Практически во всех авариях человеческий фактор имеет значительное влияние. Таким образом, что бы его минимизировать уделяется особое внимание качественной подготовки соответственного плавсостава на суда наливного флота. Что так же выражается в необходимости наличия соответствующих навыков подтверждаемыми сертификатами в соответствии с конвенцией ПДНВ.

Несмотря на наличие существующих процедур и требований по технике безопасности инциденты на наливном флоте имеют место быть. Таким образом в процессе подготовки курсантов и слушателей курсов требуется отрабатывать навыки управления грузобалластными операциями на танкере не только в штатном режиме но и при возникновении аварийной ситуаций.

Курсанты при обучении на дневном отделении знакомятся с вопросами эксплуатации танкера на дисциплине ”Технология перевозки грузов”, для осво-

ения этих знаний используются лекционный материал и теоретические практические задания, однако следует отметить, что выполнение этих работ не позволяет полностью раскрыть суть всех этапов эксплуатации танкеров такие как инертизация, дегазация, погрузка и т.д.

Для эффективного и безопасного обучения наиболее приемлемым является применение компьютерные тренажеров. На примере грузо/балластного тренажёра “Сторм” возможно отобразить преимущества и недостатки данного вида подготовки.

Безопасная эксплуатация танкера регламентируется множеством морских кодексов и конвенций. По этому, для осмысленного освоения тех процессов на танкере требуется ознакомление с законодательными требованиями.

Неоспоримым положительным эффектом применения тренажёра является наглядность технологического процесса погрузки судна. Выполнение практических задач на тренажёре формируют у курсантов базовые навыки несения грузовой вахты. То есть управление несколькими системами (грузовой, балластной, системы отвода газов). Любые нарушения технологического процесса будет сразу отображаться на тренажёре в виде соответствующей сигнализации что позволяет наглядно видеть ошибки при выполнении задания.

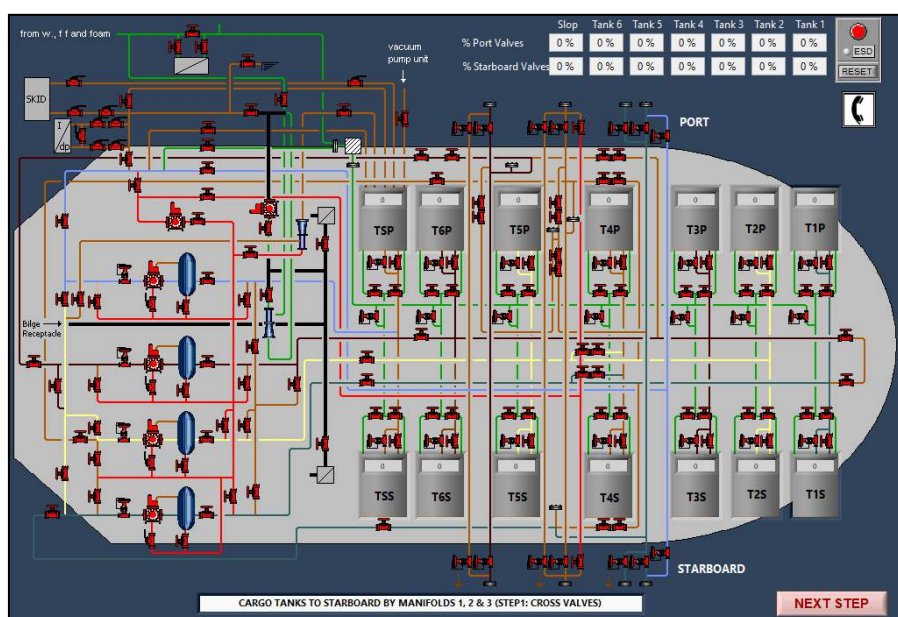


Рисунок 1 – Грузовая система судна

Примером может служить рисунок 1 где показан результат ошибки при подготовке грузовой линии при погрузке судна. Следует отметить при грузовых операциях наливных судов проблемные ситуации могут возникать не только из-за ошибок экипажа, но и в следствии неправильных действий берегового персонала. Таким образом можно сделать вывод что в процессе проведения занятий на тренажёре требуется отрабатывать создание аварийных ситуаций по вине обеих сторон и вырабатывать навыки активного противодействия им.

Наиболее частыми проблемами, возникающими при грузовых операциях, являются: Не правильная настройка грузовых линий Выход из строя клапанов и их индикаторов Остановка грузовых насосов – данный вид неисправностей находится в зоне ответственности судового экипажа и может быть смоделированный на тренажёре. Из всей совокупности проблем со стороны терминала возможна имитация только понижения рейта.

Для обеспечения прочности и остойчивости судна в процессе грузовых операций требуется выполнять балластировку судна. За частую приём/выдачи груза происходит одновременно с откаткой/приёмом балласта. Пример работы с балластной системой отображён на рисунке 2.

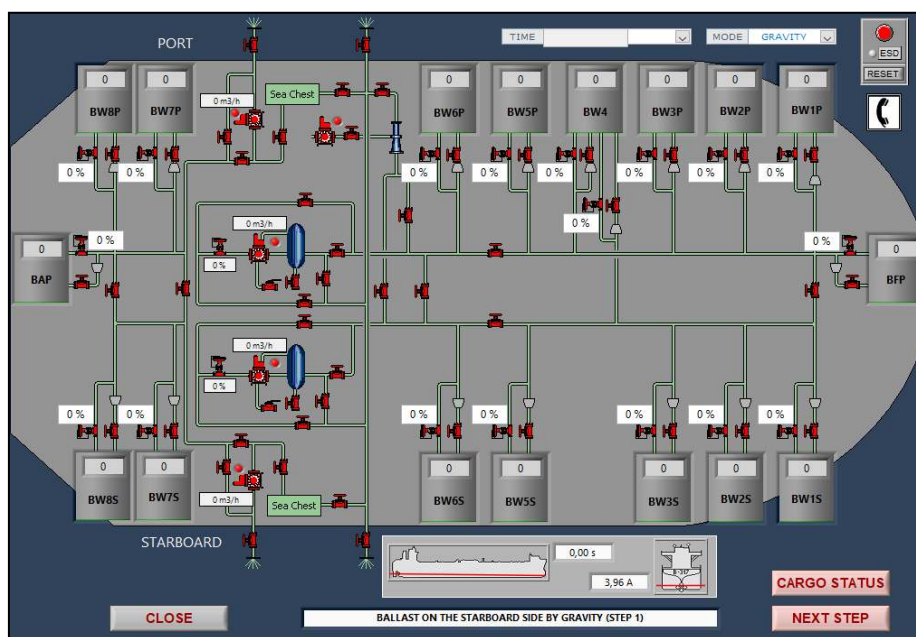


Рисунок 2 – Балластная система

Эти процессы регулируются планом по грузовым операциям и разбиваются на несколько этапов с промежуточным контролем прочности и устойчивости судна. Технологически работа балластной системы схожа с работой грузовой и имеет ту же проблематику. Поэтому решение возникающих проблем с балластной системой легко осваивается слушателем.

Для обеспечения взрывобезопасности на танкерах применяется система инертных газов.

Представленный эмулятор СИГа позволяет наглядно отобразить элементы этой системы, а также получить навыки по её эксплуатации. Следует отметить, что помимо обеспечения пожаро-взрыво безопасности в задачи этой системы входят контроль за давлением газа в танках. Любая неисправность, приводящая к остановке, СИГ или к её не штатной работе вынуждает останавливать грузобалластные операции до устранения неисправности. Таким образом имитация неисправностей Системы Инертных Газов: Остановка подачи топлива; понижение давления в системе; понижение температуры – будут вынуждать слушателя остановить грузовые операции.

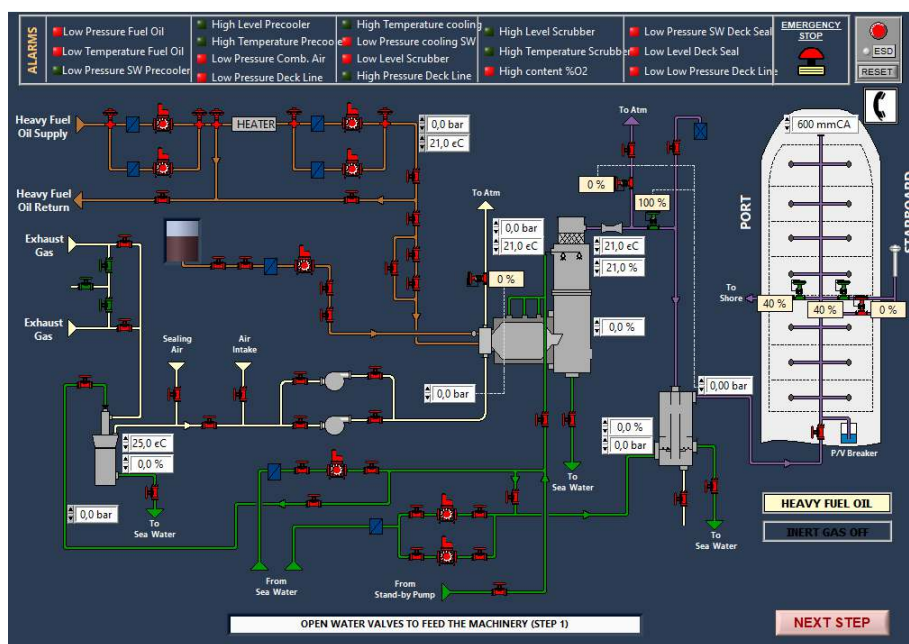


Рисунок 3 – Система инертных газов

**Выводы.** На основе вышеизложенного можно сделать вывод о неоспоримых преимуществах применения тренажёра в наглядности отображении тех процессов на борту танкера. Применяемые схемы и алгоритмы интуитивно понятны и не вызывают сложности в освоении этих знаний. Совокупность инструментов для создания вне штатных ситуаций позволяет подготовить слушателей к большинству из них с которыми они могут встретиться на практике.

Однако следует отметить что на данном тренажёре нет возможности управлять одновременно всеми системами танкера, что требуется в реальной эксплуатации судна, и как следствие возникновение неисправностей одних систем не оказывает влияние на работу других систем. Хотя это не является критическим недостатком при подготовке курсантов дневного и заочного отделений.

#### **Список литературы:**

1. Международное руководство по безопасности для нефтяных танкеров и терминалов (пятое издание). - СПб: ЗАО ЦНИИМФ, 2007. - 596 с.
2. Грузовые операции на нефтяных танкерах: учебное пособие / С.В. Маценко, А.И. Кондратьев, Г.Г. Волков, В.Е. Борисов. – Новороссийск: МГА имени адмирала Ф.Ф.Ушакова, 2010. – 190 с.
3. Международная Конвенция по охране человеческой жизни на море 1974 года (СОЛАС–74). (Консолидированный текст, измененный Протоколом 1988 года к ней, с поправками), – СПб. : ЗАО "ЦНИИМФ", 2015 г. – 1088 с.

Пастухова С.Е.  
канд. филол. наук, доцент кафедры Иностранных языков,  
ФГБОУ ВО «КГМУ»

## THE EFFECTIVENESS OF USING FLIPPED CLASSROOM ON FUTURE NAVIGATORS LEARNING

**Аннотация:** В данной статье представлен краткий обзор технологии перевернутого класса, перспективы использования которой для формирования профессиональной иноязычной коммуникативной компетенции будущих судоводителей обусловлены развитием информационных технологий, способствующих повышению эффективности учебного процесса.

**Ключевые слова:** технология перевернутого класса, профессиональная иноязычная коммуникативная компетенция, информационные технологии.

**Abstract:** The article provides an overview of the flipped classroom, and what you need to know to effectively incorporate into your digital learning strategy. The advantages and limitations of using this method are revealed. Guidelines are given on how to use flipped classroom. An overview of information technologies for implementation this method is provided.

**Key words:** flipped classroom, advantages and limitations, information technologies.

New requirements to the quality of future navigators language training are now associated primarily with the requirement of raising a person who has not only a good command of a foreign language, but is also able to adapt quickly to the cultural peculiarities of the native speakers to meet the challenges of interpersonal and intercultural interaction. Therefore, teaching foreign languages in university is increasingly focused on the modern achievements in the sphere of cultural studies.

The purpose of interactive learning is to develop the interpersonal and professional communicative competence training of which aims at the acquisition of knowledge and skills, correction and formation of motives necessary for successful communication in professional environment. The modern methods of teaching foreign languages are rest on the communicative basis of training giving the possibility to build interpersonal and intercultural interaction capacity.

Many foreign and domestic researches believe that the better learning opportunities for the students create the perspective innovative methods (Koehler, Mishra, Hershey, & Peruski, (2004); Wells, de Lange, and Fieger (2008); Bergmann J., & Sams (2012); Berrett D. (2012); Lage M.J., Platt G.J., & Treglia M. (2014); Ozdamli, F. & Asiksoy, G. (2016); Enbayeva L. V. Ivanova M.A. (2017); Pavelyeva T.Yu. (2017); Borzova T.A. (2018); Noskova T.N. Pavlova T.V. Yakovleva O.V. (2017)).

One of these methods, which improves learning experiences and captures the attention of students is the flipped or inverted classroom.

According to Bergmann and Sams (2012), a flipped classroom can be described as a setting where that “which is traditionally done in class is now done at home, and that which is traditionally done as homework is now completed in class” [1, p. 13].

Lage, Platt, and Treglia (2000) give the following definition: “Inverting the classroom means that events that have traditionally taken place inside the classroom now take place outside the classroom and vice versa” [2, p. 32].

At the same time, as argue some methodologists (Parfentyeva L. (2016); Vulfovich E.V. (2017); Enbayeva L.V. Ivanova M.A. (2017); Dumina E.V. (2018); Cohen, S., & Brugar, K. (2013); Hamdan, N., McKnight, P., McKnight, K., & Arfstrom, K. (2013); Ugras, M. & Cil, E. (2014); Ozdamli, F. & Asiksoy, G. (2016)), a successfully flipped classroom time involves more than just recording the video, but engaging students in activities by discussing and clarifying questions-problems related to content, by completing projects or challenges, by working in groups and answering practice questions. In other words true flipped learning is about opening up class time and transforming it into hands-on, differentiated, and even personalized learning experiences.

In terms of Bloom’s revised taxonomy, this means that students are doing the lower levels of cognitive work (gaining knowledge and comprehension) outside of class, and focusing on the higher forms of cognitive work (application, analysis, synthesis, and/or evaluation) in class, where they have the support of their peers and instructor [3].

#### The Advantages and Limitations of Flipped Classroom Approach

The flipped classroom approach offers clear advantages as follows:

- Personalization students` learning (their ability to access instruction at any time, to work at their own pace, to control over their learning by returning to the training material).
- The student become the center of educational process.
- Higher level learning (teachers fix attention on higher-level thinking)



- Helping absent students make up missed lessons.
- Development of students` digital fluency (flipped tasks are supported by LMSs, chat forums, and other online tools, faculty place materials online, which are selected by students).

Challenges of flipped learning include:

- A digital divide (flipped learning can exclude students who don't have ready access to internet-enabled devices).
- Lack of motivation of the students to use this approach.
- Technology issues (bad internet connection or no laptop).
- Increasing teacher workload (creating and managing a website and/or video resources takes preparation, planning, time and skill).

Jeff Dunn (2014) presents 6 easy steps for implementing flipped classroom They are:

1. Plan (Figure out which lesson in particular you want to flip. Outline the key learning outcomes and a lesson plan).
2. Record (Instead of teaching this lesson in-person, make a video. A screencast works. Make sure it contains all the key elements you'd mention in the classroom).
3. Share (Send the video to your students. Make it engaging and clear. Explain that the video's content will be fully discussed in class).
4. Change (Now that your students have viewed your lesson, they're prepared to actually go more in-depth than ever before).
5. Group (An effective way to discuss the topic is to separate into groups where students are given a task to perform. Write a poem, a play, make a video, etc.).
6. Regroup (Get the class back together to share the individual group's work with everyone. Ask questions, dive deeper than ever before [4]).

Technology of the flipped classroom

Table 1 provides an overview of the existing technologies used by teachers at various stages of the flipped classroom implementation [5, p.24].

Table 1 - Information technologies for Flipped classroom

Content Creation Tools		Distribution and hosting tools	Video interaction software
Ready made solutions	Instructional video creation		
PDFs, recorded sounds, websites such as Khan Academy, YouTube or Ted Stanford Academic Earth Coursera TeacherTube Narrated Slides Powerpoint or Keynote presentations	Screencasting Such as Camtasia, Screencast-O-Matic, SnagIt, and Office Mix Jing (Windows or Mac) Record It (Windows or Mac) Screenflow (Mac only) QuickTime Player (Mac only) Adobe Presenter Tablet Software Radix Smart Class Document Camera-Based Solutions Camera-Based Solutions Animations Adobe Voice (iPad only) Go Animate VideoScribe PowToon	YouTube, TeacherTube, Screencast.com, Acclaim, GoogleDrive. school's learning management system or website examples of LMS Moodle, Sakai, Blackboard, VersoApp, Schoology, canvas, My Big Campus, Haiku Learning, Google Classroom	Low Tech solutions High Tech solutions: Google Apps for Ed Learning Management such as a Google Form built-in quizzing feature in LMS edu Canon or Zaption, which will pause the vide question - Ning app such as Verso Apps which provide analytics of student responses: Techsmith Relay Adobe Presenter 10 MicroSoft Office Mix

From this variety of application programs and other resources you can choose the simplest ones and use them while implementing this approach. Lets begin to note some of them.

Camtasia is a powerful, yet easy-to-use, video editor allows you to make amazing game recordings and videos that will engage your viewer with ready-to-use themes, animated backgrounds, graphics, callouts, and more.

Screencast-o-matic is a tool, which is especially helpful when teaching involves modeling the use of online tools and resources as students can effectively watch over the shoulder of the teacher.

Google Classroom is used in a variety of ways—to deliver assignments to students and to provide effective and efficient feedback, to distribute a lesson’s digital texts and other resources, to assign a unit Google Doc to students for taking notes on instructional videos digitally.

With slideshare you can show what you know through a presentation, infographic, document or videos. Visual formats help you stand out and resonate more with your readers.

LessonWriter provides literacy and critical-thinking support for any text to help students read and understand more. It instantly creates personalized print, web, and mobile-ready literacy lessons from any text.

You can use an online learning tool voxopop to create podcasts, speaking forums or threads based on one particular topic. Here questions are asked using voice recordings instead of text and the answers are made in the same way, so it can be used to help students develop their oral speaking skills by having them reply to questions using voice recorded answers and by hearing the recorded answers from their classmates.

Thus, by organization the interaction in classes with implementation of classroom technology and using new information technologies it is possible to make the learning process more effective. These technologies facilitate the development cadets` professional foreign communicative competence required for their future professional activity.

### **References:**

1. Bergmann, J. Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day / J. Bergmann, A. Sams. – International Society for Technology in Education, 2012. – 120 p.
2. Lage M.J. Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment / G.J. Platt, M. Treglia // The Journal of Economic Education – 2000. – № 31. – P. 30–43.
3. Anderson, L. W. A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom’s taxonomy of educational objectives / D. R. Krathwohl, B. S. Bloom B. S. – New York: Longman, 2001. – 286 p.
4. Jeffrey Dunn. The 6-step guide to flipping your classroom. Available at: <https://medium.com/@jdunns4/the-6-step-guide-to-flipping-your-classroom-d721878f85c1> (accessed 10.11.2020).
5. Tsyrovich. M.V. Flipped classroom technology and its implementation at various levels of higher education / G.F. Boronenko. O.V. Yakusheva // Bulletin of the South Ural State University. Ser. «Education. Educational Sciences». – 2019. – vol. 11. – № 3. – P. 21–32.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОПЕРАТИВНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ФАКТИЧЕСКОЙ ТЯГИ ТРАУЛЕРА ВО ВРЕМЯ ПРОМЫСЛОВОГО РЕЙСА

**Аннотация:** В работе рассматривается методика определения силами экипажа фактической тяги траулера в условиях промыслового рейса. Предлагаемая методика не сложна для применения подготовленным штурманским составом и может обеспечить безаварийную эксплуатацию промысловых судов и грамотного подбора орудия лова для промысла.

**Ключевые слова:** промысловое судно, трал, фактическая тяга, потери тяги.

**Abstract:** The paper considers the method of determining the actual thrust of a trawler by the crew during a fishing voyage. The given method is not difficult for the use by trained navigators and can ensure accident-free operation of fishing vessels and competent selection of fishing gear for fishery.

**Key words:** the fishing vessel, the trawl, actual thrust, thrust loss.

**Введение.** Промысловые суда, предназначенные для работы с тралирующими орудиями рыболовства, должны обладать достаточной располагаемой тягой, для того чтобы быть способными буксировать за собой трал с уловом. Траулеры сразу после постройки имеют определенные тяговые характеристики. В процессе эксплуатации эти характеристики не остаются постоянными, а снижаются. На снижение тяговых характеристик влияют многие факторы: эксплуатационные изменения пропульсивного комплекса и меняющиеся условия плавания (осадка, посадка, ветер и волнение). Под пропульсивным комплексом понимается корпус судна, главный двигатель и гребной винт, работающие в комплексе.

**Цель исследования** состоит в том, чтобы рассмотреть легко применяемую в условиях промыслового рейса методику определения фактической тяги траулера и его потери тяги за время его эксплуатации.

Для решения задач подбора тралов к судам необходимо с достаточной точностью знать тягу траулера перед рейсом и динамику тяги в течение рейса. Тяга судна при установившемся движении есть разница между упором винта и сопротивлением корпуса. Тяга является сложной функцией от мощности, пошедшей на винт и скорости судна. Предлагаемые методики определения тяги содержат большой математический аппарат и невозможны для применения в условиях рейса.

В исследовании [1] предложено ввести понятие «фактическая тяга траулера», то есть та тяга, которой обладает траулер в текущий момент, после многолетней эксплуатации, а не паспортная характеристика. Как правило, фактическая тяга отличается от проектной в меньшую сторону, и, если использовать трал, который слишком «тяжел» для траулера, это может привести к поломкам и авариям главного двигателя. Там же, [1], предлагается оценивать фактическое значение тяги, как разницу между тягой, которой обладало судно в момент сдаточных испытаний и потерями тяги, возникших за время эксплуатации. Вопрос определения тяг новых судов, решается путем статистической обработки данных сдаточных испытаний судов, помимо этого, математические модели тяг для основных типов траулеров разработаны в [1]. Например, для судов РТМК-С типа «Моонзунд» проект «Атлантик» 488 выведена зависимость (1) и построен график (рисунок 1).

$$P_p = 0,483 \cdot Ne - 5,1 \cdot 10^{-5} \cdot Ne^2 - 14,76 \cdot V - 1,7759 \cdot V^2 - 481,7 \quad (1)$$

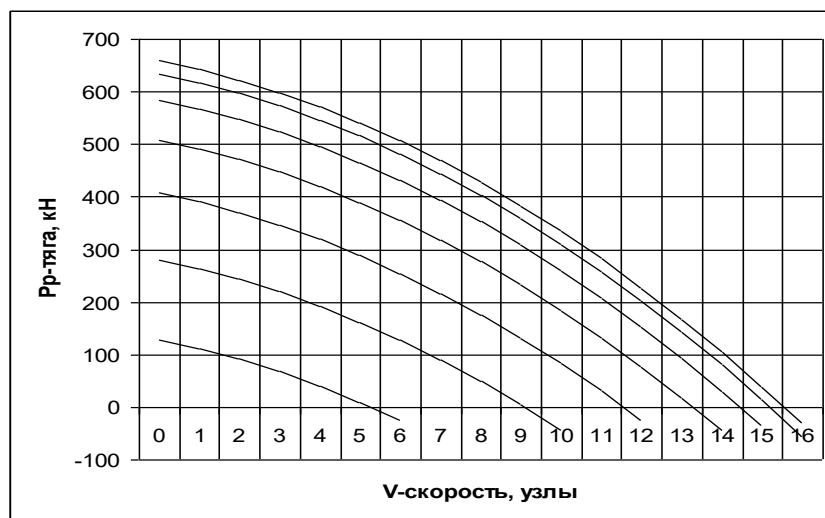


Рисунок 1 - Располагаемая тяга судов типа «Моонзунд».

Проблему составляет оценивание потерь тяги судна, к тому же методика определения должна быть доступной для применения штурманскому составу промыслового судна непосредственно в рейсе.

Потеря тяги судном имеет две составляющие: потерю тяги из-за износа машино-двигательного комплекса ( $\Delta P_{p \text{ мдк}}$ ) и потерю тяги из-за износа корпуса судна ( $\Delta P_{p \text{ к}}$ ).

Предлагаемую практическую методику определения потерь тяги траулером рассмотрим на примере зависимостей, выведенных при обработке различных данных траулеров РТМК-С типа «Моонзунд» проект «Атлантик» 488.

Потери тяги  $\Delta P_r$  мдк предлагается оценивать при испытании судна в дрейфе с главным двигателем, работающим на нулевом упоре. Такое испытание не будет отвлекать судно от промысла, так как после выборки трала траулер часто работает в режиме работающего главного двигателя, а само судно при этом в дрейфе. Для точного определения относительной мощности главной энергетической установки измеряются косвенные характеристики главного двигателя – температуру выхлопных газов  $t_r$  и давление наддува  $P_n$ , и по зависимости (2) определяется мощность:

$$\overline{N_e} = 0,092 \cdot t_r + 0,482 \cdot P_n - 14,5 \quad (2)$$

Далее определяется мощность, подаваемая на винт:

$$N_e = \frac{\overline{N_e}}{100\%} \cdot N_{e_{гд\ ном}} - \frac{N_{вг}}{\eta_{вг}} \quad (3),$$

где  $N_{e_{гд\ ном}}$  – номинальная мощность главной энергетической установки, кВт;

$N_{вг}$ - отбор мощности валогенераторами, кВт;

$\eta_{вг}$  – КПД валогенератора.

Подставляя  $N_e$  и  $V=0$  в (1) получим потери тяги из за износа машинодвигательного комплекса  $\Delta P_r$  мдк.

Для определения потерь тяги из-за износа корпуса судна необходимо провести испытания на полном свободном ходу. У судна, движущегося на полном свободном ходу нет располагаемой тяги, эти потери будем принимать за потери тяги на полном свободном ходу. Для проведения такого эксперимента, так же не требуется выделять отдельное время и затрачивать средства, так как на полном свободном ходу судно движется по несколько часов в сутки на переходах.

«Во время испытаний необходимо выполнить три не сложных условия: нагрузка на ГД в пределах 90-95%, не маневрировать машиной, не маневрировать рулем. Сам процесс испытаний длится не более 20 минут. Во время испытаний необходимо измерить следующие параметры: скорость судна  $V_{сх}$ , температуру выхлопных газов  $t_r$ , давление наддува  $P_n$ , мощность, отбираемую валогенераторами  $N_{вг}$ » [1]. В результате испытаний определяем по зависимостям (2) и (3) мощность, пошедшую на винт, и подставляя в зависимость (1)  $N_e$  и  $V_{сх}$  определяем  $\Delta P_r$  сх.

В первом приближении предлагается оценивать потери тяги судном суммарные, как линейную зависимость:

$$\Delta P_p = B_0 + B_1 \cdot V \quad (4),$$

где  $B_0 = \Delta P_{p \text{ мдк}}$ ,  $B_1 = \frac{\Delta P_{p \text{ сч}} - \Delta P_{p \text{ мдк}}}{V_{\text{сч}}}$

Фактическая тяга траулера  $P_{pф}$  на скорости траления рассчитывается как разность между тягой нового судна  $P_{pн}$ , определенной по зависимости (1), подставляя в нее мощность, пошедшую на винт, определенную при испытаниях траулера на полном свободном ходу и скорости траления, и потерями тяги судна  $\Delta P_p$ .

$$P_{pф} = P_{pн} - \Delta P_p \quad (5)$$

Проиллюстрируем вышесказанное на примере. Допустим, капитан или вахтенный помощник, знакомый с изложенной методикой, определил на предлагаемых испытаниях следующие данные  $t_f = 340^\circ\text{C}$  и  $P_H = 70$  кПа. Предполагаемая скорость траления  $V_{tr} = 5,5$  узлов, скорость свободного хода  $V_{сч} = 13$  узлов. Относительная мощность на полном свободном ходу 97 %. Промысловый рейс на РТМК-С типа «Моонзунд» проект «Атлантик» 488, номинальная мощность которого 5294 кВт.

– По зависимости (3) определим мощность пошедшую на винт на полном свободном ходу:

$$N_e = \frac{97}{100\%} \cdot 5294 - \frac{1200}{0,95} = 3872 \text{ кВт}$$

– По зависимости (1) по скорости траления определим тягу нового судна  $P_{pн}$ , по скорости траления  $\Delta P_{p \text{ сч}}$ :

$$\begin{aligned} P_{pн} &= 0,483 \cdot 3872 - 5,1 \cdot 10^{-5} \cdot (3872)^2 - 14,76 \cdot 5,5 - 1,7759 \cdot (5,5)^2 - 481,7 \\ &= 489 \text{ кН} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{p \text{ сч}} &= 0,483 \cdot 3872 - 5,1 \cdot 10^{-5} \cdot (3872)^2 - 14,76 \cdot 13 - 1,7759 \cdot (13)^2 - 481,7 \\ &= 132 \text{ кН}; \end{aligned}$$

– По зависимости (2) определим относительную мощность двигателя, работающего на нулевом упоре:

$$\overline{N_e} = 0,092 \cdot 340 + 0,482 \cdot 70 - 14,5 = 50,5 \%$$

– По зависимости (3) – мощность, пошедшая на винт:

$$N_e = \frac{50,5}{100\%} \cdot 5294 - \frac{1200}{0,95} = 1410 \text{ кВт}$$

– По зависимости (1) при  $V=0$  определяем

$$P_{\text{рмдк}} = 0,483 \cdot 1410 - 5,1 \cdot 10^{-5} \cdot (1410)^2 - 481,7 = 98 \text{ кВт}$$

– По зависимости (4):

$$\Delta P_p = 98 + \frac{132-98}{13} \cdot 5,5 = 112,4 \text{ кН}$$

– Тогда фактическая тяга траулера составит:

$$P_{\text{рф}} = P_{\text{рн}} - \Delta P_p = 489 - 112,4 = 376,6 \text{ кН.}$$

Для безаварийной работы общее сопротивление траловой системы при такой фактической тяге, исходя из условия подбора трала к судну:

$$\sum R_{\text{тр}} = \pm 5\% \cdot P_{\text{рф}} \text{ должно будет составлять от 358 кН до 374 кН.}$$

По фактической тяге необходимо настраивать трал с там, чтобы не перегружать главный двигатель. Если возможности регулировки трала данной конструкции исчерпаны, то необходимо переходить на трал другой конструкции. Регулировки и замена тралов возможны лишь в том случае, если имеются технические паспорта тралов.

**Выводы.** На штурманский состав промыслового судна накладывается двойная ответственность, помимо безопасного судоходства им необходимо вести безаварийный и эффективный промысел. Только знаний об устройстве орудий лова и промысловой палубы недостаточно, необходимо разбираться в сущности процесса лова, его особенностях, причинах плохой или хорошей работы промыслового судна. Рассматриваемая в работе методика – одно из практических средств, позволяющих судовому экипажу работать прибыльно и без поломок. Поскольку использование трала, с сопротивлением, превышающим располагаемую тягу траулера чревато аварийностью машино-двигательного комплекса, а значит и материальными потерями. Также нехорошо использовать трал, имеющий сопротивление значительно ниже располагаемой тяги, это говорит, о том, что судну, усилен был бы трал больших размеров, а значит и уловы могли бы быть больше.

### Список литературы:

1 Рязанова Т.В. Повышение эффективности промысловой эксплуатации траулеров на основе факторного анализа их тяг. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук, Калининград – 2011.

2 Кацман Ф.М. Эксплуатация пропульсивного комплекса морского судна. / Ф.М. Кацман. – М.: Транспорт, 1987 – 223 с.



## ДИСЦИПЛИНА «ГРЕБНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ» - ОСНОВНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СУДОВЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИКОВ

**Аннотация:** Рассматривается методика освоения дисциплины «Гребные электрические установки» курсантами специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики». Выделяются основные темы для освоения компетенций дисциплины, показывается неразрывная связь с требованиями Морского Регистра и Международной морской конвенции ПДНВ. Показано, что результаты применения методики освоения дисциплины «Гребные электрические установки» позволяют получать высококлассных специалистов электромехаников.

**Ключевые слова:** гребные электрические установки, дизель-генератор, параллельная работа, обменные колебания, автономная электростанция, электротехнический комплекс.

**Abstract:** The method of mastering the discipline «Propeller electrical installations» is considered by the cadets of the specialty 05.26.07 «Operation of ship electrical equipment and automation equipment». The main subjects for mastering the competencies of the discipline are given; the inextricable link with the requirements of the Maritime Register and the International Maritime Conventions of STCW is shown. It is shown that the results of the applying method of mastering the discipline «Propeller electrical installations » allow to have highly qualified electrical engineers.

**Key words:** propeller electrical installations, diesel generator, parallel operation, exchange power fluctuations, autonomous power station, electro technical complex.

Дисциплина «Гребные электрические установки» изучается курсантами специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» на пятом курсе после изучения ими основных дисциплин обязательной части основной профессиональной образовательной программы, таких как, «Судовые электроприводы», «Теория электропривода», «Судовая электроника и силовая преобразовательная техника», «Судовые электрические машины», «Судовые автоматизированные электроэнергетические системы» [1,2]. Приобретенные знания и умения способствуют овладению важных для судового электромеханика профессиональных компетенций «Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики на напряжение свыше 1000В в соответствии с международными и национальными требованиями», «Способен осуществ-

лять наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления».

В кодексе международной морской конвенции ПДНВ-78 (таблица А-III/6) особое значение отводится компетентности в сферах: Эксплуатация и техническое обслуживание силовых систем с напряжением выше 1 000 вольт и Наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления (Гребные электрические установки). Это связано с возросшим применением единых электроэнергетическим установок с винторулевыми колонками Азипод, рассчитанных на работу с высокими напряжениями.

Тематически дисциплина «Гребные электрические установки» состоит из следующих разделов: общие сведения о гребных электрических установках, гребные электрические установки постоянного тока, гребные электрические установки переменного тока, гребные электрические установки с винторулевыми колонками Азипод [3,4]. Такая структуры дисциплины позволяет курсантам проследить всю эволюцию применения систем электродвижения на морских судах.

Гребные электрические установки относятся к ответственным электрическим потребителям и подлежат освидетельствованию Морским Регистром [1], поэтому курсанты изучают требования ко всем элементам, параметрам и показателям качества пропульсивного комплекса. В каждой теме курсанты рассматривают известные принципы построения и схемы конкретных гребных электрических установок мирового морского флота. Курсанты выполняют расчетно-графическую работу, в которой выполняют необходимые для выбора гребного электродвигателя расчеты и разрабатывают оптимальную схему электроустановки. В учебных изданиях по дисциплине собрано большое количество структурных и принципиальных схем судов с электродвижением, изучение которых прививает курсантам практически автоматическое умение «чтения» графической судовой документации даже без ее подробного описания [5,6].

На современных судах различного типа и назначения экипаж использует для выполнения производственных и технологических задач гребные электрические установки. Поэтому, успешность выполнения рейсовых задач напрямую зависит от квалификации электромеханика в области эксплуатации гребных электрических установок, которые устанавливаются на пассажирских лайнерах, танкерах, контейнеровозах, буксирах, ледоколах, судах рыбопромыслового флота и др. Особый интерес представляют суда, оснащенные винто-рулевыми колонками Азипод (рисунок 1). Новым трендом в конструкции единых электроэнергетических установок таких судов является использование бестрансформаторных силовых систем и замена циклоконверторов на цифровые преобразователи частоты для повышения качества электроэнергии и эффективности работы судов.

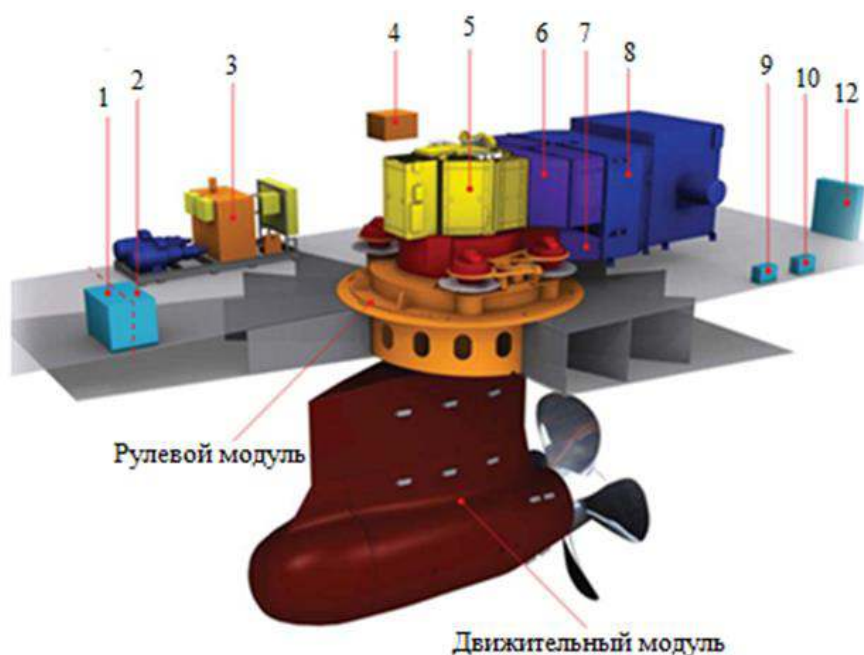


Рисунок 1 – Гребная электрическая установка «Азипод»: 1, 2 – модули подготовки масла; 3 – гидравлический силовой модуль; 4 – напорный бак; 5 – модуль контактных колец; 6 – выходной воздухопровод; 7 – входной воздухопровод; 8 – модуль воздушного охлаждения; 9 – модуль управления подачей воздуха; 10 – модуль локального резервирования; 11 – интерфейсный модуль Azipod

Обеспечение динамического позиционирования судов и буровых платформ также реализуется гребными электрическими установками с винторулевыми колонками Азипод. Лидерами в производстве таких установок являются компании Schottel и АВВ. Можно с уверенностью сказать, что будущее мирового флота – это суда с гребными электрическими установками с винторулевыми колонками Азипод.

Изучение основных моментов учебного материала осуществляется на лекционных, практических и лабораторных занятиях. Вместе с тем большая роль отводится самостоятельной работе курсантов, без которой невозможно выполнение расчетных заданий и изучение схем, а также формирование кругозора в области гребных электрических установок [7, 8, 9, 10].

Во время прохождения производственной плавательной практики курсанты имеют возможность изучать все аспекты судовых гребных электрических установок, участвуя в их эксплуатации и обслуживании совместно с дипломированным электромехаником. Паромы Керченской переправы «Ейск» и «Керченский 2» оснащены гребными электрическими установками традиционного типа, а большинство привлеченных паромов имели винторулевые колонки. Курсанты Керченского государственного технологического университета и других морских университетов проходили морские плавательные практики на этих судах, получали бесценный опыт и осваивали компетенции по эксплуатации гребных электрических установок.

Таким образом, за время обучения в университете, курсанты получают все необходимые знания, умения и навыки для освоения компетенций, связанных с гребными электрическими установками. Это дает возможность успешного выполнения обязанностей на уровне эксплуатации и управления в составе электрогрупп на судах с гребными электрическими установками, после получения курсантом «сертификата компетентности» электромеханика. Изложенная методика подготовки судовых электромехаников в области судовых гребных электрических установок применяется в учебном процессе Керченского государственного морского технологического университета и других высших учеб-

ных заведений Российской Федерации в течение многих лет и показала свою высокую эффективность, результативность и успешность.

### Список литературы:

1. Правила классификации и постройки морских судов/ Регистр России. – Л.: Транспорт, 2015.
2. Богомолов В.С. Гребные электрические установки: теория и эксплуатация: учеб. пособие. - Калининград: Кн. изд-во, 1998. - 223 с
3. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 г. (ПДМНВ–78) с поправками (консолидированный текст), – СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2015 г. – 806 с.
4. Международная Конвенция по охране человеческой жизни на море 1974 года (СОЛАС–74). (Консолидированный текст, измененный Протоколом 1988 года к ней, с поправками), – СПб. : ЗАО "ЦНИИМФ", 2015 г. – 1088 с.
5. Савенко А.Е. Влияние люфта на амплитуду обменных колебаний мощности в автономных электротехнических комплексах / А.Е. Савенко, П.С. Савенко // Известия высших учебных заведений. Проблемы энергетики. 2018. Т. 20 № 5-6. С. 46-54.
6. Сеньков А. П. Повышение надежности гребных установок с изменяющимся направлением тяги гребного винта для судов ледового класса / А. П. Сеньков, В. И. Кузнецов, Д. В. Никущенко, А. И. Фрумен // Морские интеллектуальные технологии. 2020. № 2. С.19-23.
7. Айзенштадт Е.Б. Гребные электрические установки: справочник.- 2-е изд., перераб. и доп. - Ленинград: Судостроение, 1985. - 303с.
8. Веревкин В.Ф. Электроходы на Дальнем Востоке; Федер.агентство мор. и реч. трансп. РФ, МГУ им. Адм Г.И.Невельского. - Владивосток: МГУ им. адм. Г.И.Невельского, 2006. - 134 с.
9. Горбунов Б.А. Современные и перспективные гребные электрические установки судов. – Л: Судостроение, 1979. - 180с
10. Хайкин А.Б., Васильев В.Н., Полонский В.И. Автоматизированные гребные электрические установки: учеб./ - 4-е изд., перераб. и доп.- Москва: Транспорт, 1986. - 424 с

## КУЛЬТУРА МЕЖЭТНИЧЕСКОГО ОБЩЕНИЯ КАК ИНТЕГРАЛЬНОЕ КАЧЕСТВО ЛИЧНОСТИ МОРЯКА

**Аннотация:** В статье раскрывается одна из составляющих профессиональной компетентности курсанта морского вуза – культура межэтнического общения. Авторы акцентируют внимание на том, что профессия моряка связана с пребыванием в поликультурной многонациональной среде экипажа в течение длительного времени, в связи с чем важно умение общаться с представителями различных культур. Это предполагает наличие общекультурных, универсальных компетенций у будущих специалистов, определенных ценностных ориентиров и мировоззренческих установок, способствующих адекватному восприятию иной культуры, толерантному отношению к другим этносам. В статье подняты вопросы о путях формирования культуры межэтнического общения.

**Ключевые слова:** межэтническое общение, культура межэтнического общения, общекультурные компетенции, ценностные ориентации, личность моряка.

**Abstract:** The culture of interethnic communication as one of the components of the professional competence of maritime university cadet is considered in the paper. Special attention is given to the profession of a seaman which is connected with staying in a multicultural multinational surrounding of the crew for a long time, and therefore it is important to be able to communicate with representatives of different cultures. This provides the presence of general cultural and universal competencies among future specialists; also certain value orientations and ideological attitudes give an adequate perception of another culture, a tolerant attitude to other ethnic groups. The questions concerning the ways of culture formation of interethnic communication are discussed in the paper.

**Key words:** interethnic communication, culture of interethnic communication, general cultural competences, value orientations, sailor's personality.

Характерной чертой развития современного общества является расширение взаимосвязи и взаимозависимости различных стран, народов и их культур. В связи с этим актуализируется вопрос о культуре межэтнического общения, о возможности в условиях взаимопроникновения, взаимообогащения культур, сохранить их самобытность и целостность. Помимо этого, взаимодействуя друг с другом, люди зачастую воспринимают другие культуры через призму своей культуры, что создает определенные препятствия в установлении межкультурного контакта, поскольку другая культура оценивается как чужая, зачастую как враждебная. В связи с этим, в условиях поликультурного общества, к которому относится российское общество, важно изучить проблему формирования культуры межэтнического общения в контексте глобализационных процессов.

Процесс формирования культуры межэтнического общения является сложным и многогранным и начинать его необходимо с самого раннего возраста. Особое место в этом процессе принадлежит системе высшего образования, которое призвано не только дать узкопрофессиональные знания будущим специалистам, но, прежде всего сформировать общекультурные компетенции, среди которых немаловажное значение имеет культура межэтнического общения.

Целью данной статьи является изучение вопроса о путях формирования культуры межэтнического общения у курсантов морского вуза, рассмотрение данного феномена как интегрального качества личности моряка.

Профессия моряка предполагает сформированность таких личностных качеств, как ответственность, коммуникабельность, умение быстро реагировать на сложные ситуации, справляться со стрессами. При этом, учитывая специфику данной профессии, необходимо наличие у будущего специалиста толерантного отношения к другим культурам, религиям, традициям, что поможет им преодолевать коммуникативные барьеры, возникающие в процессе длительного общения с представителями других этносов в условиях рейса.

Проблема межэтнического общения имеет межпредметный характер и изучается такими науками, как философия, психология, этносоциология, культурология, политология. Изучению культуры общения как целостного процесса посвятили свои труды такие известные исследователи, как М.М. Бахтин, Х.Г. Гадамер, К. Ясперс и др. [1]. Отечественные ученые С.А. Артюнов, Ю.В. Бромлей, Л.Н. Гумилев, В.А. Тишков акцентировали внимание на особенностях культуры межэтнического общения, выявляя ее сущность и признаки [2].

Однако, несмотря на большое количество исследований по данной проблеме, вопросы, связанные с формированием культуры межэтнического общения как интегрального качества личности моряков не получили должного освещения в современной научной литературе, что вызывает необходимость их изучения.

Представляется важным уточнить, что культура межэтнического общения – это совокупность национальных и общечеловеческих ценностей, которые определяют поведение людей, помогая им выбирать конструктивные способы межэтнического общения. Она выступает механизмом, позволяющим осуществлять совместную деятельность по созданию единого социокультурного пространства, в котором могут полноценно развиваться и взаимодействовать представители различных этнических культур. Критерием сформированности культуры межэтнического общения является неприятие таких негативных явлений, как ущемление национального достоинства, насилие, дискриминация и неравноправие на национальной почве представителей иных этносов.

Культура межэтнического общения выступает интегральным качеством личности моряка, поскольку она является фундаментом для формирования профессиональных компетенций, помогает преодолевать трудности, возникающие в процессе общения с представителями различных этносов в процессе профессиональной деятельности. Показателем сформированности культуры межэтнического общения является выбор человеком именно той модели поведения, которая бы способствовала установлению контактов представителями других этносов.

В качестве составляющих культуры межэтнического общения, как правило, выделяют: когнитивный, эмоционально-оценочный, мотивационный и поведенческий компоненты. В *когнитивный компонент* входят представления о межэтнических отношениях, знания о культуре, обычаях, ценностях другого народа.

*Эмоционально-оценочный* компонент включает чувства, убеждения, оценочные суждения по отношению к своему и другим этносам. Мотивационный компонент включает мотивации и потребности человека в освоении родной культуры и культуры народов-соседей, а также культуры межэтнических отношений. *Поведенческий компонент* включает действия и поступки по отношению к представителям других этносов. Все эти компоненты тесно связаны между собой и составляют части единого целого.



Процесс формирования культуры межэтнического общения – сложный и многогранный. В условиях вуза данная компетенция формируется в рамках изучения дисциплин социально-гуманитарного цикла, поскольку они нацелены на выработку определенных знаний, умений и навыков, основанных на гуманистических принципах, воспитании толерантного отношения к другим культурам. Однако, и процессе изучения дисциплин профессионального цикла необходимо понимать, что без общекультурных знаний, умений и навыков, стремления к личностному росту, умения жить в социуме невозможно быть успешным в профессии. Для формирования культуры межэтнического общения в поликультурной образовательной среде необходимо: воспитание толерантного отношения к представителям других этносов, проживающих в регионе, к их языку, ценностям; ориентация на национальные и общечеловеческие нравственные ценности, стимулирование непримиримого отношения к проявлению шовинизма, национализма и расизма [3]. В качестве примера можно привести опыт преподавателей нашего вуза, усилиями которых проводится огромная аудиторная и внеаудиторная работа с целью научить студентов/курсантов решать проблемные ситуации, уважать мнение других, критически переосмысливать и оценивать информацию, избавляться от стереотипов в мышлении. Все эти навыки формируются во время семинарских занятий по философии, профессиональной этике, социологии, психологии, а так же во время проведения тренингов, диспутов, бесед в рамках работы научного кружка (например, диспуты и тренинги на темы: «Конфликт как социальное явление: пути решения», «Нравственность как основа профессионального успеха», «Коммуникативные барьеры и способы их преодоления», «Этнорелигиозная толерантность в многонациональных экипажах» и др.).

Подводя итог отметим, что в вузе не должно быть места попыткам насаждения национальной вражды, проявлениям этнической нетерпимости в различных формах. Проведение не только аудиторных занятий, но и различных внеаудиторных мероприятий должно быть нацелено на формирование навыков межэтнического общения в рамках многонациональной студенческой

группы, готовности толерантно воспринимать инонациональные ценности, соблюдать общечеловеческие нормы поведения. Важно понимание того, что культура межэтнического общения – это требование, предъявляемое сегодня к современному специалисту, поскольку от ее сформированности в том числе зависит успех в профессиональной сфере.

### **Список литературы:**

1. Бахтин М.М. Вопросы литературы и эстетики: Исследования разных лет /М.М. Бахтин. — М.: «Худож. лит.», 1975. — 504 с.; Гадамер Х.Г. Истина и метод. Основы философской герменевтики /Х.Г. Гадамер. — Общ. ред. и вступ. ст. Б. Н. Бессонова. — М.: Прогресс, 1988. — 704 с.; Ясперс К. Смысл и назначение истории. Переводчик М.И. Левина /К. Ясперс. — М.: Политиздат, 1991. — 527 с. и др.
2. Арутюнов С.А. Язык - культура – этнос /С.А. Арутюнов, А.Р. Багдасаров, В.Н. Белоусов – М.: Наука, 1994. – 233 с.; Бромлей Ю.В. Очерки теории этноса /Ю.В. Бромлей. – М.: Наука, 1983. – 412 с.; Гумилев Л.Н. Этногенез и биосфера Земли / Л.Н. Гумилев; Под ред. В. С. Жекулина; [Вступ. ст. Р. Ф. Итса]. – 3-е изд. стер. – Л.: Гидрометеиздат, 1990. – 526 с.; Тишков В.А. Этничность, национализм и государство в посткоммунистическом обществе //Вопросы социологии, – 1993. – Т.1/2. С. 3–38.
3. Золотова Б.Х. Культура межэтнического общения: региональный аспект [Текст]: дис. ... канд. филос. наук: 09.00.13 /Б.Х. Золотова; Ставрополь, 2004. – 24 с.

## ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЯ РИСКА В ЗАДАЧАХ СУДОВОЖДЕНИЯ

**Аннотация:** При исследовании совместного движения судов обычно рассматривают и решают задачу оценки ситуации расхождения относительно собственного судна. Характер перемещения других судов друг относительно друга не рассматривается. Это не позволяет получить обобщенную характеристику ситуации перемещения каждого судна относительно других. Между тем маневрирование хотя бы одного из участников движения в одном и том же районе приводит к существенному изменению ситуации расхождения и требует корректировки заданного алгоритма управления практически каждого судна.

**Ключевые слова:** логия, проводка, безопасность, заданный маршрут, маневрирование, канал, судно.

**Abstract:** When investigating joint ship traffic, the problem of assessing the situation of divergence in relation to own ship is usually considered and solved. The nature of the movement of other ships relative to each other is not considered. This does not allow obtaining a generalized description of the situation of movement of each vessel relative to others. Meanwhile, the maneuvering of at least one of the traffic participants in the same area leads to a significant change in the situation of discrepancy and requires adjusting the given control algorithm of almost every vessel.

**Keywords:** flight, wiring, security, given route, maneuvering, channel, ship.

**Актуальность и цель исследований.** Ситуация существенно ухудшается, когда несколько судов маневрируют одновременно. Методики и формализованных моделей оценки опасности столкновения при криволинейном движении судов не существует. Береговые системы управления движением судов оценку опасности столкновения не производят, а сводят свою задачу к контролю над перемещением по разрешенной полосе в зоне своей ответственности. Существующие на судах средства автоматизированной радиолокационной прокладки (САРП) производят только оценку опасности расположения других судов относительно собственного, для случая, когда они движутся неизменными курсом и скоростью. При их маневрировании, из-за ограничений, которые присущи САРП, происходит сброс сопровождения и судоводитель теряет контроль над их перемещением.

**Цель исследований.** Для решения задачи оценки опасности столкновения при маневрировании рассмотрим постановку задачи в истинном движении, что позволит получить соответствующие формализованные модели процесса сближения.

**Результаты исследований.** Для описания процесса расхождения будем использовать кинематические уравнения связи угловых и линейных скоростей судна с пространственными координатами, полученными на основании соотношений между различными системами координат. Их обычно записывают в матричной форме.

При малых углах Эйлера кинематические матрицы становятся единичными, а проекции угловой скорости на связанные оси совпадают с производными соответствующих Эйлеровых углов  $\omega_x = \dot{\theta}$ ;  $\omega_y = \dot{\psi}$ ;  $\omega_z = \dot{\phi}$ . Плоскости  $O\xi\eta$  и  $GXY$  совпадают с поверхностью воды, а кинематическими параметрами движения являются линейная скорость  $V$ , угловая скорость вращения  $\omega$  и угол дрейфа от поворота  $\alpha_p$ . Допустим, что собственное судно  $A$  находится в начале геоцентрической системы координат, а судно  $B$  на расстоянии  $D_H$  по пеленгу  $\Pi_H$  (рисунок 1)[1-3]. С учетом того, что вектор относительной скорости  $\vec{V}_o = \vec{V}_B - \vec{V}_A$ , определим проекции  $\vec{V}_o$  на оси  $\xi$  и  $\eta$ :

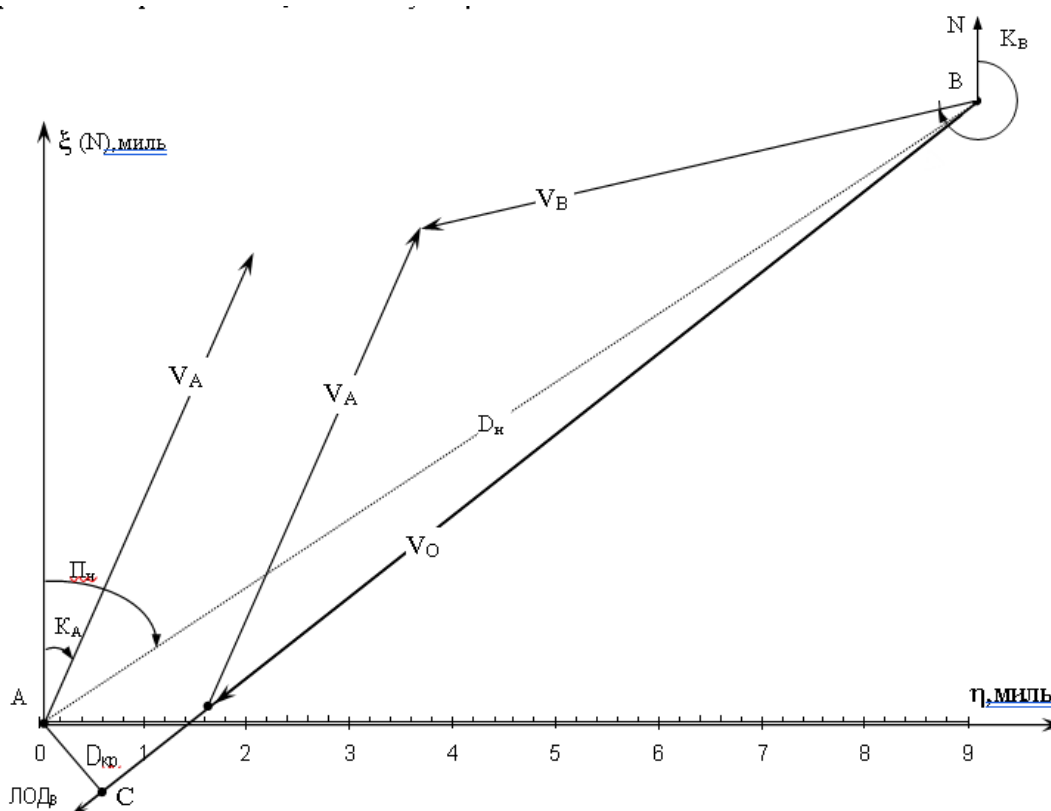


Рисунок 1 - Схема сближения судов при расхождении

$$V_{o\eta} = V_{B\eta} - V_{A\eta} = V_B \cdot \sin K_B - V_A \cdot \sin K_A. \quad (1)$$

$$V_{o\xi} = V_{B\xi} - V_{A\xi} = V_B \cdot \cos K_B - V_A \cdot \cos K_A. \quad (2)$$

$$\text{Модуль относительной скорости } V_o = \sqrt{V_{o\eta}^2 + V_{o\xi}^2}.$$

При неизменных курсах и скоростях движения объектов траектория относительного движения судна В относительно А будет прямой линией, уравнение которой можно записать в виде

$$\xi - \xi_B = \lambda \cdot (\eta - \eta_B), \quad (3)$$

где  $\lambda = \operatorname{tg} \alpha = V_{o\xi} / V_{o\eta}$  тангенс угла наклона линии относительного движения (ЛОДВ) к оси  $\eta$ , а  $\eta_B$  и  $\xi_B$  - координаты судна В.

Их значения можно рассчитать через полярные координаты

$$\eta_B = D_n \sin \Pi_n, \xi_B = D_n \cos \Pi_n.$$

Расстояние кратчайшего сближения  $D_{кр}$  определяется перпендикуляром, опущенным из начала координат на ЛОДВ и его рассчитывают по формуле

$$D_{кр} = \frac{|\xi_B - \lambda \cdot \eta_B|}{\sqrt{1 + \lambda^2}}. \quad (4)$$

Расстояние до точки кратчайшего сближения определим так (рисунок 1)

$$BC = \sqrt{D_n^2 - D_{кр}^2}. \quad (5)$$

Для построения графиков зависимости расстояния между судами во времени при визуализации процесса сближения необходимо рассчитать [4, 5] закономерности движения судов по осям  $\eta$  и  $\xi$

$$\eta_A = V_A \cdot \sin K_A \cdot t; \xi_A = V_A \cdot \cos K_A \cdot t. \quad (6)$$

$$\eta_B = D_n \cdot \sin \Pi_n + V_B \cdot \sin K_B \cdot t; \xi_B = D_n \cdot \cos \Pi_n + V_B \cdot \cos K_B \cdot t. \quad (7)$$

С учетом зависимостей (4) и (5) расстояние между судами определится по формуле:

$$D(t) = \sqrt{(\eta_B - \eta_A)^2 + (\xi_B - \xi_A)^2}. \quad (8)$$

Приведенные зависимости (6) – (8) позволяют строить траекторию маневрирования при неизменных курсах судов в береговых системах и произвести визуализацию ситуации сближения для наглядной и быстрой оценки ситуации сближения и степени опасности их расхождения.

Для получения зависимостей по определению ситуации сближения в режиме истинного движения при маневрировании поместим начало координат в береговую радиолокационную станцию (БРЛС). Будем полагать, что судно В движется постоянным курсом и скоростью, что обозначим  $K_B^{(0)}$ ,  $V_B^{(0)}$ , как показано на рисунок 2.

Судно А при начальном курсе  $K_A^{(0)}$  и скорости  $V_A^{(0)}$  начинает криволинейное движение с радиусом установившейся циркуляции  $R_A$  и угловой скоростью  $\omega_A^{(t)}$ . Выберем оси координат так, что X направлена на север, а Y направлена на восток. Начало оси координат совпадает с положением поста регулирования движения.

Если в зоне ответственности БРЛС имеется несколько судов, то для контроля над их движением задачу необходимо решать для всех сочетаний пар судов. Для уменьшения вычислительной работы и упрощения решения задачи по оценке ситуации необходимо предусмотреть три режима работы системы: оба судна движутся постоянными курсами и скоростью; одно судно следует прямой траекторией, а другое маневрирует; оба судна маневрируют.

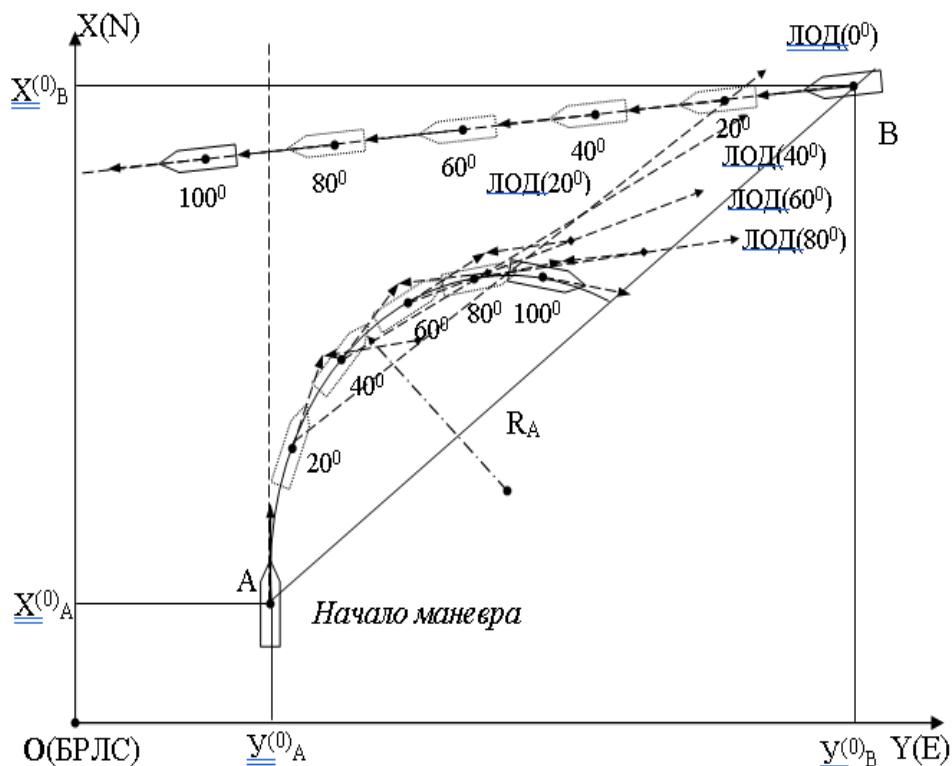


Рисунок 2 – Перемещение судов в истинном движении

**Выводы.** Дальнейшие исследования позволили распространить его на другие виды морских операций и получить аналитическое решение т.е. полить методологию решения задач расхождения судов. Содержательная модель описания процесса маневрирования начиналась со словесной формы с графическим изображением заключительной фазы без масштаба, затем трансформировалась в графическую схему маневрирования в масштабе от исходной точки до точки окончания морской операции. Промежуточной ступенью следует считать табличный алгоритм очередности действий судоводителя с нанесением характерных точек на схеме маневрирования в масштабе. Заключительной стадией развития модели и превращение ее в формализованную, является инверсный метод решения кинематического дифференциального уравнения. Его следует считать универсальным, поскольку может быть использован при прогнозировании движения воздушного транспорта, на надводных кораблях и подводных лодках. Его использование позволяет планировать маневрирование подвижных объектов при чрезмерном сближении.

#### **Список литературы:**

1. Аварийность морского флота // Морской флот. – 2009. – №3-4. – С. 59-63.
2. Аварийные ситуации в авиации и причины их возникновения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: URL: <http://www.poletim.net/technology/avarijnnye-situacii-v-aviacii-i-prichiny-ikh-voznizheniya> Название с экрана.
3. Акофф, Р. О целеустремленных системах / Р. Акофф, Ф Эмери. – М.: ЛКИ, 2008. – 272 с.
4. Большаков, А. Синтез интеллектуальных организационно-технических систем управления / А. А. Большаков // Вестник Тамбовского государственного технического университета. – 2004. – Т.10. – №4. – С.954-959.
5. Васьков, В. Методы интеллектуальной поддержки маневрирования судна в стесненных водах: дис. На соиск. Уч. Степ. К-та техн. Наук: 05.22.19 / В. А. Васьков. – Новоросийск, 2011. – 124 с.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ВОЗМОЖНОСТЕЙ БУМАЖНЫХ И ЭЛЕКТРОННЫХ КАРТ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «НАВИГАЦИИ И ЛОЦИИ»

**Аннотация:** В данной статье происходит сравнительный анализ возможностей бумажных и электронных карт, для использования курсантами во время изучения дисциплины «Навигации и лоции».

**Ключевые слова:** Навигация, бумажные карты, электронные карты, преимущества, сравнение.

**Abstract:** This article provides a comparative analysis of the possibilities of paper and electronic maps for use by cadets during the study of the discipline "Navigation and navigation".

**Keywords:** Navigation, paper maps, electronic maps, advantages, comparison.

С 2010 года, согласно Манильских поправок, кодекса ПДМНВ-78, довольно широкое распространение получили автоматизированные навигационные системы с электронными картами. В дипломированную подготовку судоводителя вошли обязательное изучение и практические навыки эксплуатации и понимания информации от электронных карт, таких как:

- использование встроенных функций разных установок;
- отслеживание информации (координат судна), отображение режима, ориентации и района плавания;
- подтверждение местоположения судна;
- регулировка настроек под заданные условия плавания и прочее.

Во время изучения дисциплины «Навигация и лоция» курсанты осваивают множество компетенций. Одна из которых ПК-1 «Способен планировать и осуществлять переход, определять местоположение судна». Планирование и проведение перехода невозможно без использования карт.

По итогам изучения дисциплины, курсанты должны освоить все компетенции, предусмотренные рабочей программой. В частности, для закрытия компетенции ПК-1 курсанты должны знать:

- основные понятия навигации;



- основные картографические проекции и принципы создания и использования навигационных карт, включая электронные картографические навигационные системы;

- теоретические основы счисления и определения местоположения судна с использованием наземных и береговых ориентиров.

Уметь:

- использовать информацию, получаемую от навигационного оборудования;

- использовать навигационные карты, навигационные пособия и устройства их отображения;

- осуществлять корректуру навигационных карт и пособий.

Это далеко не весь список. Мы рассмотрели только, то, что напрямую или косвенно касается бумажной или электронной картографии.

В общем виде, морские навигационные карты представляют собой основной вид морских карт, используемый для обеспечения безопасного плавания и судовождения.

Каждая морская навигационная карта имеет свое название и номер. В зависимости от масштабов и назначения существуют следующие типы морских навигационных карт:

- Планы-карты, которые используют при заходе судна в порт (масштабы от 1:500 до 1:25 000);

- Частные карты – карты, которые предназначаются для безопасности плавания вблизи от берегов, при проходе в узких местах и каналах (масштабы от 1:25 000 до 1:75 000);

- Путевые карты – карты, которые используют при плавании в значительном удалении от берегов, вдоль них. (масштабы от 1:100000 до 1:500000)

- Генеральные карты – морские навигационные карты, которые предназначаются для того, чтобы изучить общие условия района плавания, предвари-

тельного прокладывания курса судна и обеспечения плавания в открытом море или океане. (масштабы от 1:750 000 до 1:5 000 000).

Обычные морские карты печатаются на больших листах бумаги в различных масштабах. Судоводители имеют при себе множество карт, чтобы максимально подробно описать районы, которые им, возможно, потребуется посетить.

Электронные навигационные карты, которые используют компьютерное программное обеспечение и электронные базы данных для предоставления навигационной информации, могут дополнять или в некоторых случаях заменять бумажные карты, хотя многие судоводители имеют бумажные карты в качестве резервной копии на случай отказа системы электронных карт.

В изучении курса дисциплины «Навигации и Лоции» используются обычные бумажные карты, различных масштабов и районов, в том числе и легких участков, на первых этапах обучения. В перспективе глубокого изучения, наоборот, сложные участки портов, проливов и тд.

На старших курсах начинается использование электронных карт типа ЭКНИС. Электронно-картографическая навигационно-информационная система – представляет собой специализированное оборудование, включающее: аппаратную часть и программное обеспечение. Предназначена для отображения электронных навигационных карт и предоставления точной информации о местоположении судна.

Система определяет данные с помощью глобальных спутниковых навигационных систем, таких как ГЛОНАСС, GPS, ГАЛИЛЕО и с помощью навигационных параметров, таких как цели АИС/САРП, относительная/абсолютная скорость, скорость/направление ветра и параметры магнитного и гироскопического компасов.

Также, ЭКНИС используется для повышения уровня автоматизации деятельности студента, для предоставления надежной и достоверной информации о картографической и навигационной обстановке.

Существуют еще два типа электронных картографических систем:

– СОЭНКИ – используемая в речной навигационной картографической системе, удовлетворяющая требованиям национального речного регистра.

– ЭКС (ECS) – электронная картографическая система, удовлетворяющая требованиям стандарта IEC-62376(2010), предназначенная для использования на судах каботажного и внутреннего плавания.

На данный момент существуют официальные и не официальные электронные карты.

«Официальные» электронные карты – это навигационные карты, которые были разработаны правительством гидрографической службой. Также такие карты могут издаваться иными государственными органами, которые отвечают стандартам МГО.

«Не официальные» электронные карты – это любые другие виды электронных карт. Значительный минус заключается в том, что они не могут полноценно отвечать Требованиям СОЛАС и полностью заменить бумажные карты. Чаще всего такие карты используются как вспомогательные.

Основные сравнения использования бумажных и электронных карт.

Как мы можем утверждать из курса обучения, на бумажных картах можно с легкостью отработать прокладку курса от руки, как предварительную, так и исполнительную прокладку. Нарботать быструю реакцию привычных действий и команд. Научиться решению задач аналитического и графического счисления. Бумажные карты дают возможность более подробно изучить оценку точности местоположения, эллипс погрешностей. Отработать в учебных целях изменение курса судна под воздействием внешних факторов, течения, ветра и прочего. Также есть возможность графически рассмотреть прямую и обратную задачу циркуляции. Таким образом с помощью бумажных карт курсанты получают базовые знания и навыки работы с картой.

Но на электронных картах, все эти действия более упрощены и значительно быстрее можно выполнить заданные команды, сэкономить время и че-

ловеческие ресурсы, в результате автоматизации рутинной работы. Данные таких карт постоянно обновляются, чего нельзя сказать о бумажных версиях. Проще и быстрее находить опасные участки карт, не надо закупать обычные карты, хранить их, следить за ними, делать корректуры.

Однако, при сбое системы или отказе работы электронных карт, всегда будут в доступе обычные карты. Несмотря на то, что электронные карты действительно имеют множество преимуществ по сравнению с бумажными, при изучении дисциплины «Навигации и лоции» более практичными и полезными являются, все же, обычные бумажные карты.

В перспективе развития нашего университета, хотелось бы предложить следующий вариант усовершенствования прохождения курса обучения дисциплины «Навигации и Лоции».

Имея достаточный уровень финансирования, осуществить крупную закупку мониторов с одним ведущим экраном для преподавателя, но самое главное, с возможностью сенсорного или контроллерного варианта ручного управления при помощи touch bar или компьютерной мыши. Данный вариант позволит полностью отказаться от использования и хранения бумажных карт, а также, выработать курсантам первоначальные навыки использования электронных карт, как в процессе, очного обучения, так и при переходе на дистанционное обучение.

#### **Список литературы:**

1. Дмитриев В.И. Навигация и лоция. Учебник для вузов. / В.И. Дмитриев, В.Л. Григорян, В.А. Катенин. - М.: ИКЦ «Академкнига», 2004.-472 с.
2. Лесков М.М., Баранов Ю.К., Гаврюк М.И. Навигация, 2-е изд., перераб. и дополнен.- М.;Транспорт, 1986.-360с.
3. Михайлов В.С., Кудрявцев В.Г., Давыдов В.С. Электронный учебник «Навигация и лоция», 2009 г.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГРЕБЛИ-ИНДОР В ПРОЦЕССЕ ОБЩЕЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ МОРСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

**Аннотация:** В статье рассматривается новый вид гребного спорта – гребля-индор. Использование тренажеров гребли-индор в процессе общей физической подготовки курсантов морских специальностей. Тренировки на гребном тренажере способствуют развитию аэробной выносливости и мышечной силы, а также координационных способностей. Проанализировано влияние гребли на тренажере «Concept2» на функциональные системы организма.

**Ключевые слова:** Гребля-индор, курсанты морских специальностей, общая физическая подготовка, гребной тренажер.

**Abstract:** The article considers a new type of rowing sport - rowing indoor; the use of rowing indoor simulators in the process of general physical training of maritime cadets. Rowing simulator trainings provide the development of aerobic endurance and muscle strength, as well as coordination abilities. The influence of rowing simulator “Concept 2” on body functional systems is analysed.

**Keywords:** Rowing indor, marine cadets, general physical training, rowing simulator.

Гребля-индор является самостоятельной дисциплиной гребного спорта. Данный вид гребли был зарегистрирован Минспортом РФ в 2015 году. Соревнования проводятся на специализированных гребных тренажерах – «Concept2» (рисунок 1), воспроизводящих греблю в лодках для академической гребли. Это достаточно зрелищный вид спорта, и физически он даже труднее, чем гребля на воде, т.к. спортсмену следует ориентироваться только на собственное время. При этом приходится работать по максимуму, без перерывов [1].

Цель нашего исследования заключается в рассмотрении использования тренажера гребли-индор в процессе общей физической подготовки курсантов морских специальностей.

Гребля-индор является ярким, массовым, всевозрастным и очень модным видом спорта. В последнее время гребля приобретает все большую популярность и у студенческой молодежи. Участие в гонках позволяет молодежи продемонстрировать личные качества и достижения, увеличить рост интереса к здоровому образу жизни. Занятия греблей-индор наряду с другими подоб-

ными дисциплинами стимулируют такую благоприятную тенденцию, как вытеснение из студенческой среды негативного влияния виртуального интернет-пространства, сопровождающегося пассивностью к реальной жизни [1].



Рисунок 1 – Тренажер гребли-индор

С 2016 года в студенческом сообществе создана Студенческая гребная Лига (далее СГЛ). Основными целями и задачами СГЛ является предоставление возможности ее участникам для соревнований, совместных тренировок, общения и обмена опытом. Лига ставит своей задачей также содействие развитию спортивной инфраструктуры вузов, подготовке специалистов, развитию и распространению волонтерства и студенческого самоуправления в университетских гребных клубах.

СГЛ является организатором более 11 мероприятий в год. На сегодняшний день СЛГ представляют студенческие клубы 70 вузов из 18 регионов Российской Федерации. Основным проектом является Чемпионат Студенческой гребной лиги.

Впервые соревнования по гребле-индор среди курсантов морских вузов Росрыболовства проходили в октябре 2020 года на базе ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет». В морском

многоборье в рамках молодежного проекта «Морские волки» состоялись соревнования по гребле-индор в индивидуальных заездах на дистанции 1000 м и эстафете 4 по 250 м (рисунок 2).



Рисунок 2 – Проект «Морские волки»

В соревнованиях приняли участие 80 курсантов из Керчи, Севастополя, Калининграда, Санкт-Петербурга, Ейска, Астрахани, Владивостока. Несмотря на то, что большинство курсантов впервые сели на гребной тренажер «Concept2», были показаны достаточно высокие результаты.

Неподдельный интерес участников соревнований вызвал проведенный мастер-класс по гребле-индор, организованный бронзовым призером Олимпийских игр в Атланте по академической гребле Розинкевичем Дмитрием Васильевичем и Чемпионом Мира по гребле на байдарках и каноэ Медведевым Григорием Дмитриевичем.

Рассмотрим использование гребли-индор в процессе общей физической подготовки курсантов морских специальностей. Тренировка на гребном трена-

жере – невероятно эффективна для всего тела, она позволяет курсанту развивать аэробную выносливость и мышечную силу.

Гребля, как вид спортивной деятельности, предъявляет целый ряд требований к проявлению различных двигательных способностей. Занятия греблей способствуют развитию силовых, скоростных, координационных способностей, а также выносливости, так необходимых в профессиональной деятельности морских специалистов [2].

С помощью гребного тренажера на занятиях по физической культуре можно развивать скелетные мышцы, особенно мышц спины, верхнего плечевого пояса, мышц живота и нижних конечностей, т. е. крупных мышечных массивов. Систематические тренировки на гребном тренажере способствуют увеличению мышечной массы.

Следует отметить, что тренировки на «Concept2» в полной мере способны заменить ходьбу, бег на длинные дистанции и езду на велосипеде. Интенсивность аэробной нагрузки способствует насыщению крови кислородом, тем самым приводя к сжиганию подкожного жира.

Положительный эффект занятий на гребном тренажере отмечается в работе функциональных систем организма. Так, длительность и ритмичность тренировки на гребном тренажере приводит к укреплению сердечной мышцы, особенно левого желудочка. Отмечается, что работе сердца помогает и то, что мышцы, активно сокращаясь, ускоряют отток крови, помогая возвратному кровообращению. Со стороны дыхательной системы в процессе занятий на «Concept2» наблюдается укрепление диафрагмы, главной дыхательной мышцы [3,4].

В костно-мышечном аппарате посредством занятий на гребном тренажере тренируются связки суставов рук, равномерно растягиваясь во время гребка на себя, плечи, мышцы спины, прямые косые мышцы живота, мышцы рук и ног [3,4].

Таким образом, следует сделать вывод, что гребля-индор является оптимальным средством для общей физической подготовки курсантов на занятиях



физической культурой в морском вузе. За счет тренировки на гребном тренажере можно повысить уровень развития таких профессионально важных качеств в профессиональной деятельности будущих морских специалистов как: выносливость, сила, быстрота и координация движений. Вместе с тем, систематические занятия греблей-индор способствуют формированию волевых качеств, улучшают эмоциональную устойчивость, а также приводит к психической уравновешенности.

Использование тренажеров «Концерт2» на занятиях по общей физической подготовке повышает мотивацию и вносит элемент соревновательности в методику проведения занятий. Рекомендуем студентам (курсантам) использовать греблю-индор и в самостоятельной работе по физическому совершенствованию.

#### **Список литературы:**

1. Гребля – это аэробная нагрузка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://barberjonny.ru/greblya-eto-aerobnaya-nagruzka-sportivnoe-pitanie-i-gidrataciya.html> (Дата обращения: 01.11.2020).
2. Лифанов, А.А., Салахияев, Р.Р., Фомина, Е.В. Методика преподавания и обучения гребным видам спорта в вузе / А.А.Лифанов, Р.Р. Салахияев, Е.В. Фомина. — Казань: КФУ, 2015. – 52 с.
3. Польза для здоровья различных видов физических нагрузок [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.allwomens.ru/19833-polza-dlya-zdorovya-razlichnyh-vidov-fizicheskikh-nagruzok.html> – (Дата обращения: 01.11.2020).
4. Характеристика гребного спорта как вида спортивной деятельности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.offsport.ru/greblya/harakteristika-grebnogo-sporta.shtml> (Дата обращения: 01.11.2020).

## ФОРМИРОВАНИЕ ЛИДЕРСКИХ КАЧЕСТВ У КУРСАНТОВ МОРСКИХ ВУЗОВ

**Аннотация:** Работа в команде и лидерские умения играют важную роль во всех аспектах жизни на борту судна. В 2010 году в международную конвенцию по подготовке и дипломированию моряков несению вахты (ПДМНВ-78) были внесены дополнения под названием Манильские поправки, которые были сфокусированы на обновлении конвенции и решение вопросов, которые могут возникнуть в ближайшем будущем. Один из таких вопросов включал в себя новые требования к командной работе и тренировки лидерских качеств. Эта поправка требует от моряков пройти обучение в командной работе и проявлении лидерских и управляющих качеств. С принятия данных поправок ряд морских университетов начали прививать данные качества своим курсантам.

**Ключевые слова:** Командная работа, лидерство, тренировки, конвенция ПДНВ.

**Abstract:** Teamwork and leadership skills play a vital role in all activities on board a vessel. Taking into consideration the importance of the human element, the International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers, 1978, as amended (STCW) went through another substantive revision in 2010 called the Manila Amendments which focused on updating the convention and addressing issues which are anticipated in the near future. One of the integral changes included new requirements for teamwork and leadership training. This amendment required seafarers to undergo mandatory training in leadership and team working skills at operational level and leadership and management skills at management level. Since then, a number of Maritime Education and Training institutions across different regions of the world have started training its seafarers to inculcate these skills.

**Keywords:** teamwork, leadership, training, STCW Convention.

Судоходство – это глобальная отрасль и самая интернациональная из крупнейших мировых отраслей. Судоходство является одним из важнейших компонентов непрерывного устойчивого экономического развития на глобальном уровне. Современный торговый флот можно охарактеризовать как сложную и специализированную сферу, которая подчиняется обширным правилам и положениям. Международная морская организация (ИМО), и ООН, которое ответственное за охрану и безопасность судоходства, стремятся создать и поддерживать «справедливую и эффективную нормативную базу для судоходной отрасли. Для обеспечения того, чтобы международное судоходство оставалось безопасным, экологически чистым, энергоэффективным все что связано с судоходством, включая проектирование, строительство, укомплектование персо-

налом, эксплуатацию, оборудование и утилизацию судов, находятся под контролем ИМО [1, 2].

Безопасность жизни на море и более чем 90% мировой торговли зависят от опыта и компетентности моряков. Со временем количество судов увеличилось, а современные суда стали больше и оснащены современной техникой. Несмотря на технологические прорывы, статистика показывает, что судоходство по-прежнему остается одним из самых опасных видов работы. С 1979 года число морских аварий постоянно колеблется. Их число снизилось с пика 3152 смертей в 1979 году до 959 смертей в 2001 году. Однако с 2002 года их число снова увеличилось и достигло пика примерно в 2100 смертей в 2008 году. Среднее число смертей с 1978 по 2013 год составило 1777 человек.

В большинстве случаев безопасность судна тесно связана с человеческим фактором. Автоматизация оборудования на судне определенно может помочь снизить нагрузку на людей, управляющих сложными системами на борту судна [3, 4]. Однако это также может увеличить риск человеческих ошибок, которые могут быть фатальным для систем управления тем самым вызывая аварии в море.

**Постановка задачи.** В соответствии с Манильскими поправками в 2010 года к Конвенции ПДНВ 1978 года- моряки должны пройти обязательную подготовку по навыкам лидерства и командной работы, направленную на повышение осведомленности и безопасности жизни на море. Большинство стран сфокусированы на выполнении требований конвенции ПДНВ 1978 года с внесенными в нее поправками и проводят обучение командной работе и лидерству на рабочих и управленческих уровнях, не осознавая важности соответствующей подготовки по навыкам командной работы и лидерства для кадетов, которые являются будущим судоходной отрасли. Не существует определенных правовых требований к проведению обучения командной работе и лидерству для курсантов.

Принимая во внимание важность человеческого фактора и уделяя особое внимание вопросу о минимальных стандартах компетентности моряков, конвенция ПДНВ была принята на 7 июля 1978 года и вступила в силу 28 апреля

1984 года. Это была первая международная конвенция, в которой основное внимание уделялось вопросу о минимальных стандартах компетентности моряков. 25 июня 2010 года конвенция и Кодекс ПДНВ подверглись существенному пересмотру под названием Манильские поправки. В каждую главу конвенции и кодекса был внесен ряд существенных изменений, в том числе одно из неотъемлемых изменений, включая «новые требования к обучению лидерства и командной работе» [5, 6]. Эта поправка требовала, чтобы моряки проходили обязательную подготовку по навыкам лидерства, управления ресурсами и командной работы на оперативном уровне, а также по навыкам лидерства и управления на управленческом уровне.

Для дальнейшего осуществления Конвенции ПДНВ и содействия доступу к знаниям и навыкам. ИМО разработала набор учебных пособий, называемых типовыми курсами, которые морские университеты и их сотрудники могли бы использовать для организации и внедрения новых курсов или для улучшения, обновления или дополнения существующих учебных материалов. Одним из таких модельных курсов является модельный курс ИМО 1.39- Лидерство и командная работа. Этот курс предоставляет требования к командной работе и навыкам, используемым на практике. Моряки, проходящие этот курс, смогут продемонстрировать эффективные навыки лидерства и командной работы, которые улучшат различные ключевые аспекты, такие как коммуникация, командное образование, ситуационная осведомленность, принятие решений и управление конфликтами.

### **Командная работа и лидерство.**

По мнению экспертов, командная работа играет жизненно важную роль во всех аспектах жизни на судне. Хотя каждый член экипажа может иметь различные индивидуальные характеристики, члены экипажа зависят друг от друга, они обмениваются опытом и своими сильными сторонами, чтобы быть более эффективными. Работа вместе как команда, именно так экипаж может достичь высоких результатов, и именно так они становятся лучше. Командная работа считается неотъемлемым фактором безопасной работы в судоходной отрасли.

Чтобы команда работала эффективно, необходимо эффективное руководство, однако все моряки должны проявлять лидерские качества и речь идёт не только об одном функциональном лидере [7].

Большинство судовых работ являются коллективными и требуют совместной работы двух и более человек. Безопасность на борту также является коллективным делом и небрежное действие одного человека может поставить под угрозу жизнь всего судна. Когда на судне возникает аварийная ситуация, очень важно, чтобы все члены экипажа понимали и приняли то, что им придется работать в одной команде, для того чтобы преодолеть сложившуюся проблему. В частности, капитан должен обладать хорошими лидерскими качествами, чтобы принимать правильные решения в нужное время. Однако аналогичные качества также требуются от всех членов экипажа, чтобы они могли оптимально руководить на соответствующих уровнях. Навыки командной работы и лидерские качества трудно измерить, и найти идеальный баланс очень важно. Правильное руководство является одним из важнейших элементов в безопасной эксплуатации судна.

В связи с глобализацией морской отрасли наличие многонационального экипажа на борту судна является довольно распространенным явлением. Существуют различные проблемы, которые могут возникнуть из-за того, что экипаж из разных частей мира находится в одной команде. Одни из наиболее важных проблем, являются языковой вопрос, сотрудничество и формирования подгрупп, а также установления задачи и ожидания от них результатов [8]. Капитан судна играет решающую роль в формировании командного духа среди членов экипажа и в помощи преодоления проблем, связанных с работой в многонациональном экипаже.

Синергетическую связь между лидерством и командной работой трудно переоценить. Хороший лидер сможет выявить потенциал каждого члена экипажа и использовать его для достижения более лучших результатов.

Эффективные лидеры – это люди, которые способны достичь взаимности других людей и достичь своих целей, используя предоставленные ресурсы. В этом наукоемком и технологически ориентированном мире, если команда, ко-

торуую возглавляет лидер, не может распознать цели лидера и следовать к ней, даже самый компетентный лидер потерпит неудачу. В мире судоходства такая проблема может быть катастрофической, поскольку она может поставить под угрозу жизни людей на борту, а иногда всего судна. Без хорошего лидера, который принимает рациональные решения, даже самая лучшая команда не может развиваться. Лидерство и командная работа идут плечом к плечу, и они должны быть поняты, согласованы, сбалансированы, интегрированы и синергизированы для обеспечения безопасности жизни моряков на море.

**Определение лидерства.** «Существует почти столько же определений лидерства, сколько людей, пытающихся его определить.» Это утверждение абсолютно верно, поскольку существует множество различных определений лидерства; таким образом, попытка сформировать связное целое из различных определений лидерства является сложной задачей. Один из главных выводов можно сформировать так, что программы обучения лидерству в целом не делают лидеров. Они способствуют развитию «лидерской грамотности», но не «лидерской компетентности». Лидерству нельзя научить, но люди могут стать лидерами на практике.

**Выводы.** Чтобы сделать обучение командной работе и лидерству более эффективным, а также подготовить будущих моряков и обеспечить безопасность жизни на море, морские университеты должны понимать, что привитие этих навыков кадетам – это медленный и непрерывный процесс, который не может быть эффективно проведен только с помощью лекций или групповых мероприятий. Существует необходимость смешивать различные теории обучения, методы и виды деятельности, чтобы сделать обучение более эффективным. Для того чтобы университет обеспечивал более эффективную командную работу и обучение лидерству, рекомендуется следующее:

1. Интеграция совместной работы и обучения руководителей различных разделов учебным программам. Таким образом, курсанты будут обучены данным навыкам, теми же методами, как и проводится обучение других предметов

в учебном плане. Учебный план для учебных модулей может быть адаптирован из типового курса ИМО 1.39;

2. Профессорско-преподавательский состав может разработать эффективные аудиторные занятия для обучения курсантов навыкам командной работы и лидерства, используя различные теории обучения, такие как теория когнитивного и социального конструктивизма;

3. Профессорско-преподавательский состав, обучающий курсантов этим навыкам, должен демонстрировать примеры связанные с плохими лидерскими качествами, которые привели к авариям.

4. Морские университеты должны пригласить своих бывших студентов поделиться своим опытом с курсантами о важности командной работы и лидерства на борту судна;

5. Университет также должен организовывать гостевые лекции моряков с богатым опытом работы, чтобы поделиться им, мотивировать студентов и объяснить важность командной работы и лидерских навыков.

### **Список литературы:**

1. Агарков С.А. Модернизация высшего образования региона в условиях экономической глобализации: проблемы и пути решения //Высшее образование сегодня, 2017. №12. С.57–63.
2. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года с поправками (ПДМНВ-78). - Лондон: ИМО, 2011. – 424 с.
3. Acejo, I., Sampson, H., Turgo, N., Ellis, N., & Tang, L. (2018). The causes of maritime accidents in the period 2002-2016.
4. Design philosophy, criteria and procedure. Report of Committee V.1 / Kavlie D., Bennet R., Caldwell J.B., Goodman R.A., et al. // Proc. of the Seventh Intern. Ship Structures Congress - ISSC - 1979. - Paris (France), 1979. -Vol. 1. - 88 p.
5. Amanchukwu, R. N., Stanley, G. J., & Ololube, N. P. (2015). A review of leadership theories, principles and styles and their relevance to educational management. *Management*, 5(1), 6-14.
6. E. Tzannatos, Human element and accidents in Greek shipping. *J. Navigat.* 63, 119–127. 2010. <http://dx.doi.org/10.1017/S0373463309990312>
7. O. Uğurlu, E. Köse, U. Yıldırım, E. Yüksekıldız, Marine accident analysis for collision and grounding in oil tanker using FTA method. *Marit. Policy Manage.* 42 (2), 163–185. 2013. <http://dx.doi.org/10.1080/03088839.2013.856524>
8. D. Pennie, N. Brook-Carter, W. Gibson, Human factors guidance for maintenance. In: *Human Factors in Ship Design, Safety and Operation Conference*, pp. 1–10. 2007.

## ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПУТЕМ ЗАМЕНЫ РУЛЯ НА ВИНТОРУЛЕВУЮ КОЛОНУ

**Аннотация:** В данной статье рассматривается комплекс мероприятий по повышению эксплуатационной эффективности путем замены руля на винторулевую колонку. В качестве изменений предложено установка винторулевой колонки на судах, что увеличивает маневренность во время швартовых операциях. Предложенная модернизация позволит существенно облегчить процедуру швартовых операциях, тем самым позволит снизить затраты компании. На основании практического опыта и расчет кинематических характеристик винта и винторулевой колонки показала необходимость добавления винторулевой колонки.

**Ключевые слова:** винторулевая колонка, соосные винты.

**Abstract:** The paper studies the set of measures for increasing operational efficiency by replacing the helm with steerable propeller. Such steerable propeller increases the maneuverability of the vessel during the mooring operations. This kind of modernization will significantly facilitate the mooring operations and reduce the company's expenses. The practical experience and the calculation of the kinematic characteristics of the propeller showed the necessity of steerable propeller.

**Key words:** Steering thruster, contra-rotating propulsion.

**Введение.** С каждым годом повышаются требования для судов к окружающей среде и другими эксплуатационными показателям. Таким образом, для судов эксплуатирующийся длительный период времени, требуются значительные затраты для поддержания эксплуатационных показателей и с каждым годом происходит повышение затрат на эксплуатацию из-за физического износа.

В связи с этим улучшение технико-экономических показателей судна в целом является одной из основных проблем для судовладельцев. Решение таких проблем может только своевременная модернизация. Модернизация и усовершенствование механизмов на судне является оптимальным вариантом, для старого флота и их СЭУ. Небольшие изменения в конструкции механизмов или в системах, позволяет за счет небольших затрат, достигнуть необходимой эффективности. Одна из таких областей является установки винторулевой колонки. Паромные суда Akashia, Namanasu и компанию АВВ [1], которая внедрила установку, работающая по принципу соосных винтов в противоположном направлении, показывает, что для эффективной работы судна во время коротких переходов необходимо установка винторулевой колонки, которая позволяет



существенно упростить переходы и швартовые операции, существенно уменьшая затраты на буксиры.

### **Цель исследования**

Повышение маневренности судна путем замены руля на винторулевую колонку работающая по принципу соосных винтов, для судов речного транспорта и паромов.

### **Материалы и методы исследования**

Главная особенность соосных винтов состоит в том, что за установленным винтом расположен дополнительный винт. Оба эти винта устанавливаются так, чтобы ось заднего и переднего винта были на одной линии. При вращении соосных винтов в противоположном направлении коэффициент полезного действия выше, чем у обычного одиночного винта и позволяет уменьшить потери на закручивание потока из-за чего появляется возможность устранения реактивных моментов, но на судах не получили широкого использования из-за сложности конструкции.

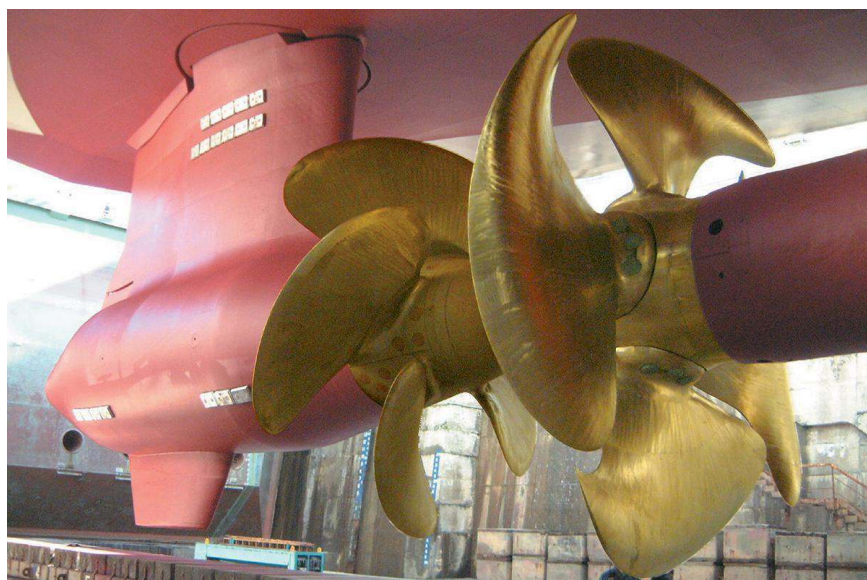


Рисунок 1 – соосные винты

С установкой ВРК решается сложность конструкции проблема недостаточной маневренности, что существенно повышает эффективность установки

от рулевой машины, которая способна вращаться стандартные  $35^\circ$  на оба борта.

Так же ВРК имеет и ряд других достоинств:

- позволяет на малых скоростях иметь дополнительную маневренность.
- обеспечивает дополнительным движителем в случае отказа главного
- во время маневренных операции дополнительный винт служит как основной и главный двигатель выполняет роль генератора.
- во время одновременной работы двух винтов, векторы тяг заднего и переднего винта суммируются и снижаются потери на закручивание потока главного винта.
- при применении ВРК, в сочетании с носовым подруливающим устройством, позволяет обеспечивать движение судно лагом.

Метод расчет, развитый Н.Н. Поляховым [2] может использоваться, для проектирования и проверочного расчета соосных винтов. Для нахождения скорости судна имеющие соосные винты, выполняется методом последовательных приближении заднего и переднего винта. Прежде всего рассчитываем передний винт, без учета влияния заднего. Находим скорость  $v_p$  и выполняем расчет заднего винта по формуле (2). После определения размеров заднего можно уточнить размеры переднего по формуле (1). После определения скорости переднего винта уточняются элементы переднего с учетом влияния работы заднего.

$$v_p'' = v_p \cdot \left(1 + \frac{c_1 k'' w_a''}{v}\right) \quad (1)$$

$$v_p' = v_p \cdot \left(1 + (1 - c_1) \frac{k' w_a'}{v}\right) \quad (2)$$

где  $c_1$  – коэффициент учитывающий расстояние между винтами;

$w_a', w_a''$  – средние по радиусу винта значения вызванных скоростей;

$k', k''$  – поправка Гольдштейна на конечность числа лопастей;

Далее выполняем расчеты гидродинамических характеристик переднего и заднего винта по вихревой теории, без учета взаимного из влияния. В результа-

те этого определены вызванные скорости  $w_a$  и  $w_t$  для каждого винта. После этого находим относительную поступь переднего и заднего винта (3), (4) и так же подсчитываем упор (5), (6).

Для переднего винта

$$\lambda' = \lambda_p \left( 1 + \frac{c_1 k'' w_a''}{2v_p} \right) \quad (3)$$

Для заднего винта

$$\lambda'' = \lambda_p \frac{1 + \frac{1 - c_1 k' w_a'}{2v_p}}{1 + \frac{c_1 k' w_t' \lambda_p}{2\pi \overline{R_0} v_p}} \quad (4)$$

Упор переднего и заднего винта

$$P' = K_1' \rho n^2 D^4;$$

$$P'' = K_1'' \rho n^2 \left( 1 + \frac{c_1 k w_t' \lambda_p}{2\overline{R_0} v_p \pi} \right)^2 D^4; \quad (5)$$

Момент переднего и заднего винта

$$M' = K_2' \rho n^2 D^5;$$

$$M'' = K_2'' \rho n^2 \left( 1 + \frac{c_1 k w_t' \lambda_p}{2\overline{R_0} v_p \pi} \right) D^5 \quad (6)$$

где  $\rho$  – плотность воды,  $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$ ;

$D$  – диаметр винта, м;

$\overline{R_0}$  – относительный радиус центра давления лопасти;

**Результаты исследования и их обсуждение.** Результаты исследования показывают, что соосные винты значительно уменьшают потери на закручивание струи, из-за чего коэффициент полезного действия соосных винтов выше, чем одиночного, что показано на (рисунок 1). Также повышается тяга винтов,

которая образуется путем сложения тяги переднего и заднего винта, что приводит к более высокой скорости, чем у одиночного винта и уменьшению количества употребляемого топлива.

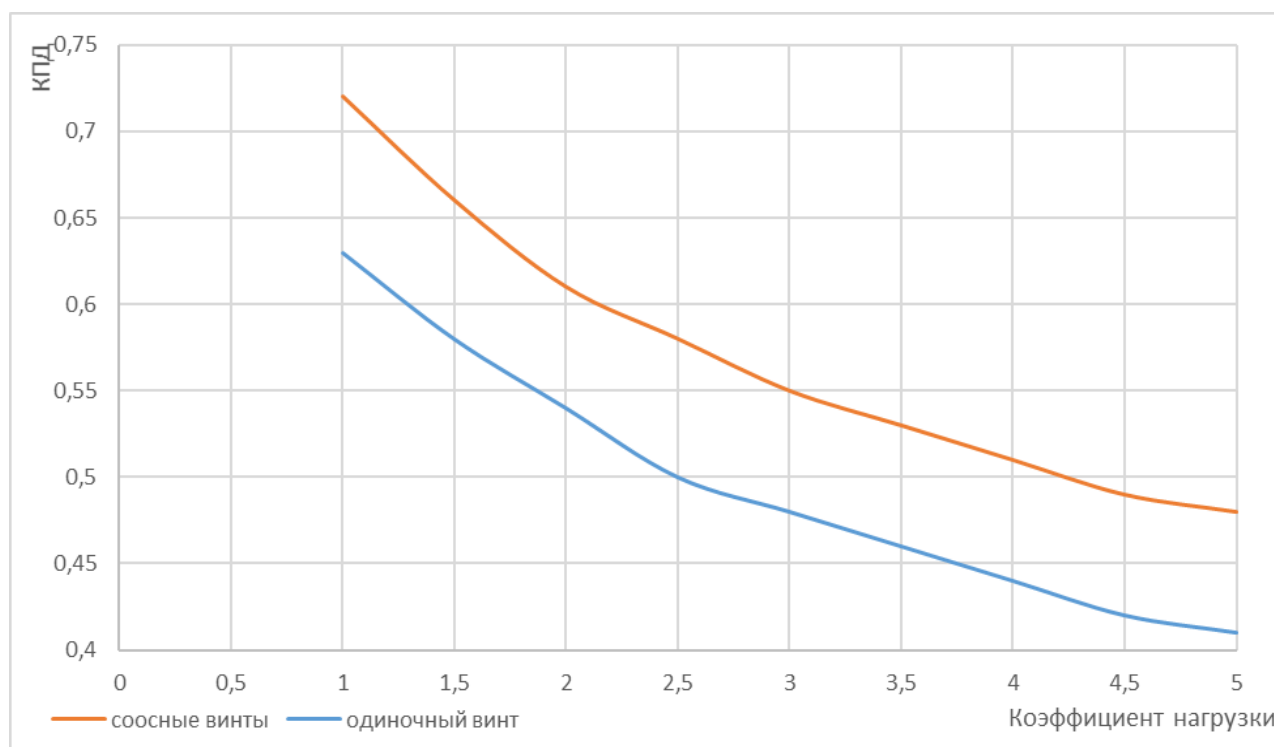


Рисунок 2 – Сравнение коэффициента полезного действия различных гребных винтов

**Вывод.** В данной статье был рассмотрен вариант модернизации судов путем замены руля на винторулевую колонку. Данное усовершенствование имеет ряд преимуществ перед одиночными винтами, что существенно повышает его эффективность и экономичность во время эксплуатации в море.

#### Список литературы:

1. Басин А.М., Миниович И.Я. Теория и расчет гребных винтов - Л., Судпромгиз, 1963. – 760 стр.

**ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
ЭЛЕКТРОННЫХ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ НАВИГАЦИОННЫХ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНО-  
СТИ ПЛАВАНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ КУРСАНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ  
26.05.05 СУДОВОЖДЕНИЕ**

**Аннотация:** Процесс формирования компетентностей в сфере использования электронных картографических навигационных информационных систем для обеспечения безопасности плавания (уровень эксплуатации), при обучении курсантов специальности 26.05.05 «Судовождение».

**Ключевые слова:** Компетентность, ЭКНИС, дисциплина, электронные карты, безопасность.

**Abstract:** The process of developing competencies by the cadets of the specialty 26.05.05 "Navigation" in the use of electronic cartographic navigation information systems for safe navigation is considered in this paper.

**Key words:** Competence, ECDIS, discipline, electronic charts, safety.

На данный момент электронные картографические навигационные информационные системы (ЭКНИС – англ.- Electronic Chart Display and Information System - ECDIS) – являются одним из наиболее эффективных средств наводной навигации. Они способны обеспечить судоводителя всей необходимой навигационной информацией, а также содержат в себе данные всех интегрированных судовых приборов и датчиков. Комбинированная информация об окружающей обстановке и интегрированные данные отображаются на электронной навигационной карте. Такой способ отображения позволяет судоводителю незамедлительно принимать решения, согласно сложившейся навигационной обстановки.

В 1987 году была учреждена организационная группа ИМО, которая занялась разработкой единого эксплуатационного стандарта для систем отображения электронных карт и навигационной информации, основывающейся на использовании векторных навигационных электронных карт.

Основной целью навигационных информационных систем и созданных для них электронных навигационных карт является повышение безопасности судоходства, а также упрощение повседневного труда судоводителя. Вместе со

стремительным внедрением современных навигационных информационных технологий в процесс судовождения, стала очевидной необходимостью создания единого их стандарта, а также единого порядка подготовки судоводителей.

Общий курс подготовки и компетенции, которыми должен овладеть судоводитель, использующий электронную картографию, содержатся в Модельном курсе ИМО 1.27 "Оперативное использование Электронно-картографических навигационных информационных систем (ЭКНИС).

Назначением курса является – практическая подготовка курсантов-судоводителей на тренажере ЭКНИС с целью добиться требуемого уровня компетентности в части использования ЭКНИС и его возможностей в судовождении, как при навигации, так и при промысловой деятельности.

Основными задачами курса «Электронные картографические навигационные информационные системы» являются:

- Освоение методики и отработка практических навыков работы с ЭКНИС;
- Управление рабочим процессом навигационных систем, их данными, а также системными файлами;
- Изучение возможностей, ограничениях и рисков использования ЭКНИС;
- Отработка профессиональных навыков, анализ и понимание информации, поступающей от ЭКНИС и принятие соответствующих решений.

К каждому занятию приводятся требуемые Международной Конвенцией ПДНВ 78 с поправками, компетенции, которые приобретают обучающиеся в процессе обучения.

В результате изучения дисциплины курсанты должны достичь требуемых в соответствии с разделами А-1/12, В-1/12, А-II/1-2 Кодекса ПДНВ компетентностей в сфере: ПК-1 Использование электронных картографических навигационных информационных систем для обеспечения безопасности плавания (уровень эксплуатации).

Для активизации учебного процесса и развития навыков студентов предусмотрено применение лекций, проведение практических занятий с применением симуляций различных навигационных ситуаций на навигационном тренажере и их последующего разбора, а также самостоятельная работа студентов.

Основной компетенцией, которой должен овладеть будущий судоводитель является ПК-1 «Использование ЭКНИС для обеспечения безопасности плавания (уровень эксплуатации)». Её освоение требует формирования у обучающегося следующих знаний:

- 3-1.1 Возможностей и ограничений работы ЭКНИС;
- 3-1.2 Функций ЭКНИС, необходимых согласно действующим эксплуатационным требованиям.

Глубокого понимания:

- П-1.1 Данных электронной навигационной карты (ЭНК), точности данных, правил представления, вариантов отображения и других форматов карт;
- П-1.2 Опасности чрезмерного доверия.

Навыков:

- У-1.1 Умения использования функций, интегрированных с другими навигационными системами в различных установках, включая надлежащее функционирование и регулировку желаемых настроек;
- У-1.2 Умения вести безопасное наблюдение и корректировку информации, включая положение своего судна; отображение морского района; режим и ориентацию; отображенные картографические данные; наблюдение за маршрутом; Информационные отображения, созданные пользователем; контакты (если есть сопряжение с АИС и/или радиолокационным слежением) и функции радиолокационного наложения (если есть сопряжение);
- У-1.3 Умения подтвердить местоположение судна с помощью альтернативных средств;
- У-1.4 Умения эффективно использовать настройки для обеспечения соответствия эксплуатационным процедурам, включая параметры аварийной сиг-

нализации для предупреждения посадки на мель, при приближении к навигационным опасностям и особым районам, полноту картографических данных и текущее состояние карт, а также меры по резервированию;

– У-1.5 Умения производить регулировку настроек и значений в соответствии с текущими условиями;

– У-1.6 Умения информировать о ситуации при использовании ЭКНИС, включая безопасные воды и приближение к опасностям, неподвижным и дрейфующим; картографические данные и выбор масштаба, приемлемость маршрута, обнаружение объектов и управление, а также интеграцию датчиков.

Во время освоения дисциплины, обучающиеся демонстрируют компетентность выполнением практических заданий с использованием навигационного тренажера NTPro-5000 и судового оборудования. Обучающийся должен продемонстрировать навыки наблюдения за информацией ЭКНИС, осуществлять его таким способом, который способствует безопасному плаванию. Информация, получаемая от ЭКНИС (включая наложение радиолокационного изображения и/или функции радиолокационного слежения, если они установлены), должна правильно истолковываться и анализироваться, принимая во внимание его ограничения.

Практическая подготовка судоводителей с использованием навигационного тренажера является ключевым элементом при освоении дисциплины. Такая подготовка обеспечивает судоводителей навыками использования реального оборудования ЭКНИС и дает возможность применять его во всех аспектах навигации на практике перед началом выполнения обязанностей, связанных с навигацией на борту судна.

Такой вид подготовки формирует необходимые компетенции, приведенные в Модельном курсе ИМО 1.27 (IMO Model Course 1.27).

**Выводы.** С началом стремительного использования современных навигационных систем ЭКНИС в судовождении, необходимость введения единого стандарта подготовки судоводителей стала очевидной.



Формирование компетентности использования ЭКНИС для обеспечения безопасности плавания при обучении курсантов специальности «Судовождение» является основной задачей курса. Тренажерной подготовке курсантов-судоводителей, с целью добиться требуемого уровня компетентности в части использования ЭКНИС и его возможностей в судовождении, необходимо уделить особое внимание. Она должна обеспечивать судоводителей знаниями и умениями использования ЭКНИС в навигации, а также возможностью продемонстрировать полученные в процессе обучения компетенции, требуемые Международной Конвенцией ПДНВ 78 с поправками и Модельном курсе ИМО 1.27.

### **Список литературы:**

1. Международная Конвенция по охране человеческой жизни на море 1974 года (СОЛАС–74). (Консолидированный текст, измененный Протоколом 1988 года к ней, с поправками), – СПб. : ЗАО "ЦНИИМФ", 2015 г. – 1088 с.
2. Resolution A.817(19) adopted on 23 November 1995 Performance standards for electronic chart display and information system (ECDIS), International Maritime Organization (IMO). — London, 1995.
3. 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 Watchkeeping for Seafarers, 1978 (STCW 1978), as amended (consolidated text). – СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2010. – 806 с.

## ОСВОЕНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ В ЧАСТИ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ СУДОВЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ СИСТЕМ

**Аннотация:** В статье рассматриваются проблемы практической подготовки курсантов инженерных специальностей в морских образовательных учреждениях в условиях перехода на новые стандарты обучения.

**Ключевые слова:** компетентность, компетенции, морской инженер, международные морские организации, образовательный процесс.

**Abstract:** The article discusses the problems of practical training of engineering specialties cadets in maritime educational institutions in the context of the transition to new education standards.

**Key words:** competence, competency, maritime engineers, international maritime organizations, education process.

Рассуждая об освоении компетенций курсантами морских учебных заведений, необходимо точно определить, что предлагается усвоить. Для начала разберёмся с понятиями «компетенция», «компетентность» и «компетентный». Значение словосочетания «компетентный специалист» знакомо и понятно всем, но последнее время приобретает новые значения и употребление. Если спросить кто есть «компетентный человек», то большинство ответит, что это «знающий человек» или «человек, который в чём-либо разбирается». Те, кто затрудняется с определением скорее всего обратятся к Википедии, а современные курсанты и студенты во время опросов поступают именно так. Статья в Википедии начинается с предостережения не путать «компетентность» и «компетенция». Очевидно, эти слова иностранные и заимствованные, но если «компетентность» была заимствована давно, то «компетенция» используется недавно. Оба термина происходят от латинского *competere* «соответствовать, подходить». На первый взгляд, это значение не имеет ничего общего с тем, как мы привыкли употреблять слово «компетентный». Несомненно, «компетентный», является калькой с английского «*competent*» (adj.) - компетентный (прил.), которое имеет два значения:

1. *proper or rightly pertinent* – уместный

2. *having requisite or adequate ability or qualities* – имеющий необходимые способности или качества

Полагаю никто не станет спорить, что «компетентный» специалист уместен на своём месте. Множество вопросов возникает, когда необходимо оценить насколько уместен. Такие дисциплины, как «управление человеческими ресурсами» (HR-management) пытаются ответить на этот вопрос с помощью различных технологий. Именно из них заимствован термин «компетенция». Наиболее общее определение:

Компетёнция (лат. *competentia* «согласие; соразмерность» от *competere* «соответствовать, подходить») – круг вопросов, в которых кто-нибудь хорошо осведомлён.

В английском, есть два слова, которые можно перевести, как «компетенция»:  
*competence* (noun) (also *competency*):

1. *the ability to do something well* – способность делать что-либо хорошо
2. *an important skill that is needed to do a job* – важный навык, необходимый для исполнения работы, а так же, *competency* (noun) - *an important skill that is needed to do a job* – важный навык, необходимый для исполнения работы

Исходя из этих основных значений, происходят варианты употребления термина «компетенция»:

– Профессиональная компетенция – способность успешно действовать на основе практического опыта, умения и знаний при решении профессиональных задач;

– Общие компетенции – универсальные способы деятельности, инвариантные для всех (большинства) профессий и специальностей, направленные на решение профессионально-трудовых задач и являющиеся фактором интеграции выпускника в социально-трудовые отношения на рынке труда.

В теории управления персоналом под «компетенцией» понимают формально описанные требования к личностным, профессиональным и другими качествами кандидата на поступление или сотрудника, а также к группе сотрудников компании. Также, в образовательном процессе многочисленные «компетенции», диктуемые международными конвенциями, национальным законодательством, вузовскими положениями, это формальное описание требований к знаниям и умениям, передаваемых курсантам или студентам. По-

нятно, что это делается для интеграции российского высшего образования с европейской системой подготовки кадров.

Подготовка специалистов любой отрасли осуществляется по конкретным направлениям, регламентированных учебными планами и программами. Практически постоянное реформирование системы образования неизменно опирается на два главных вектора – теоретическая база и практическая подготовка. Применительно к специалистам флота то и другое в одинаковой степени важно, но в последние годы всё больше встречается словосочетание – «практикоориентированные» программы подготовки. Даже с переходом на Болонскую систему параллельно с «академическим» бакалавриатом появился «прикладной» бакалавриат.

Система подготовки моряков ориентирована, как на выполнение национальных стандартов (ФГОС ВО), так и требований международной конвенции ПДНВ. Примечательно, что изменения, внесённые в содержание этой конвенции в 2010 г. на конференции в г. Манила (Манильские поправки) в значительной степени направлены на повышение весомости практической подготовки. В частности даже плавательный стаж для занятия должности вахтенного механика повышен с 8 до 12 месяцев.

Компетентностный подход предполагает изучение материалов и приобретение опыта обслуживания как всей двигательной установки в комплексе в период несения вахты, так и отдельных систем и механизмов в соответствии с занимаемой должностью. Это относится в полной мере и к системам кондиционирования и вентиляции, судовым холодильным установкам с учётом соответствующих потребителей низкотемпературных теплоносителей.

Для современных судов становится обычной практикой не только провизионные холодильные установки, но и криогенные системы на танкерах-газовозах. В любом случае перечень компетенций подлежащих освоению при изучении дисциплины «СХУ и КВ» ориентирован на практику. Так, например, одна из профессиональных компетенций рабочей программы по данной дисциплине предусматривает требование: способен осуществить подготовку, эксплуатацию, обнаружение неисправностей и меры, необходимые для предотвращения причин повреждений.

Слово «компетентность» не только ассоциируется с наличием знаний, опыта и навыков необходимых для эффективной деятельности в заданной предметной области, но это должно означать и способность к осуществлению реального жизненного действия. Компетентность это ещё и обладание потенциальной готовностью решать задачи со знанием дела. Однако знание является содержательным компонентом, а профессиональный фактор подразумевает умение.

Неслучайно результаты освоения компетенций оцениваются предусмотренными в ПДНВ (Глава А-III) индикаторами:

- знание, понимание и профессиональные навыки;
- методы демонстрации компетентности;
- критерии для оценки компетентности.

Каждый из этих индикаторов содержит конкретные рекомендации. В соответствии с тематикой конференции целесообразно подробно изложить требуемые составляющие методов демонстрации компетенций. Прежде всего, это такие формы как одобренный опыт работы, одобренный опыт подготовки на учебном судне и одобренная подготовка с использованием лабораторного оборудования.

К сожалению, в последние десятилетия в морских учебных заведениях много внимания уделялось тренажёрной подготовке. Такой вид подготовки полностью оправдан для подготовки судоводителей, но является недостаточной для подготовки судомехаников. Тренажёрная подготовка судомехаников, как правило ограничивается тренингами по несению вахты в центральном посту управления (ЦПУ). При великолепном симулировании процессов управления в ЦПУ, отображение пространства и механизмов в машинном отделении остаётся чисто визуальным. В настоящий момент, ведётся разработка тренажёров МО с применением технологий виртуальной реальности (VR), но, даже если они будут доведены до совершенства, то останутся скорее красивыми иллюстрациями, чем действительным средством развития навыков, необходимых судовому механику. Безусловно, тренажёры являются уникальным средством передачи знаний, но в развитии навыков судомеханика ограничены именно из-за своей виртуальности.

Развитие практических навыков и компетенций у курсантов судомехаников происходит в технических лабораториях, мастерских и на судах, во время прохождения плавательной практики. Современные российские морские университеты в большей части утратили широкий доступ к базам практической подготовки морских офицеров в виде действующих учебных транспортных средств дальнего плавания со специальными учебными аудиториями и машинным отделением для занятий. Остались лишь известные парусно-моторные суда типа «Мир», «Надежда», «Херсонес», «Крузенштерн», «Седов», «Палада». [1]

Данный тип судов не подходит для коллективной подготовки судомехаников и в настоящий момент мало используются в этой роли. Курсанты вынуждены искать практику на коммерческих судах, сталкиваясь с ограниченным количеством мест на судах и нежеланием судовладельца. Надо отметить, что в прошлом столетии эта проблема решалась флотом учебно-производственных судов, принадлежащих морским академиям. К сожалению, несмотря на международное признание такой практики в зарубежных морских образовательных учреждениях, она полностью игнорируется отечественными морскими учреждениями. Таким образом, даже устроившись на практику на коммерческое судно курсант-судомеханик имеет ограниченные возможности по развитию необходимых практических компетенций, поскольку ему поручают, как правило, неквалифицированную работу. Обучение на борту судна, как правило, сводится к самообразованию. Стоит отметить, что на современных судах последних лет постройки, есть возможность проведения обучения на борту и прогрессивные компании-судовладельцы уделяют этому внимание, но без привлечения преподавателей учебных заведений.

Развитие практических навыков в лабораториях университета, так же не даёт необходимого эффекта, поскольку, даже, если укомплектованы необходимым оборудованием, то часто не обеспечиваются необходимыми ресурсами. В частности, лаборатории укомплектованы реальными образцами оборудования 60-х годов прошлого столетия.

В России каждые пять лет внедряются новые образовательные стандарты, подробно описываются компетенции, которыми должен обладать выпуск-

ник, и критерии их оценки. Разрабатываемые профессиональные стандарты, на основе компетенций при подготовке нового ФГОС и закона по образованию предполагают повышение уровня подготовки выпускников. Однако качество молодых специалистов в общей массе не улучшается, а по оценке некоторых работодателей и морских специалистов с большим стажем работы – даже ухудшается. [2]

За последние два десятилетия в мировом флоте произошли коренные технические изменения, связанные с автоматизацией процессов управления и централизацией процедур контроля за правильным функционированием пропульсивной установки, судовых систем и технических средств. Новые условия предъявляют повышенные требования к качеству подготовки морских специалистов. Однако изменения в содержании учебных дисциплин, в техническом оснащении и организации учебного процесса происходят крайне медленно, а зачастую происходят только «на бумаге». [3]

В заключении, стоит отметить, что перспективные направления должны реализовывать специалисты нового поколения и учитывая целевую аудиторию данной конференции надо пожелать им успеха в развитии российского флота и кадрового потенциала отрасли.

### **Список литературы:**

1. Костылев И. И. [и др.] Риски в системе подготовки инженеров морских специальностей высшими образовательными учреждениями. [Журнал] // "Научно-технический сборник Российского морского регистра судоходства". - СПб: Российский морской регистр судоходства, июнь 2019г. - Т. №54/55. - стр. с.128-136. - ISSN: 2223-7097.

2. Костылев И. И. и Овсянников М. К. "Морское образование в междуна-родной индустрии" [Журнал] // Высшее образование сегодня. - Москва: Россий-ский новый университет, 2015 г.. - Т. №5. - стр. с. 24-28. - ISSN: 1726-667X.

3. Орлова Е. Г. и Коняев Д. В. "Оценка качества подготовки судовых вах-тенных механиков" [Журнал] // Сборник научных статей национальной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава ФГБОУ ВО "ГУМРФ имени адмирала С. О. Макарова". - 2019 г.. - стр. с. 283-294.

УДК 656.61:[316.46:37.018]

Мусрединов Р.Р.<sup>1</sup>, Володько Е.А.<sup>2</sup>

1 – курсант 5-го курса специальности Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

2 – начальник Дипломного отдела филиала, ФГБУ «АМП Черного моря»

## ВИДЫ И СТИЛИ РУКОВОДСТВА ПРИ РАБОТЕ С КУРСАНТАМИ

**Аннотация:** В морской среде эффективный стиль руководства необходим для снижения уровня некомпетентности экипажа. Только из эффективных стилей лидерства можно продуктивно достичь организационных целей в морском воспитании курсантов. Стили лидерства влияют на производительность и качество труда всего экипажа судна. В данной статье обобщается и анализируется имеющаяся литература о стилях лидерства и ее влиянии на кадетов и курсантов морских заведений.

**Ключевые слова:** Стили лидерства, продуктивность, воспитание курсантов, кадет.

**Abstract:** In the marine environment, an effective leadership style is necessary to reduce the level of crew incompetence. Only due to effective leadership styles organizational goals can be achieved in cadets' maritime education. Leadership styles affect the productivity and work quality of the ship's crew. This article summarizes and analyzes the available literature on leadership styles and its impact on cadets of maritime institutions.

**Keywords:** Leadership styles, productivity, education of cadets, cadets.

Работа в команде и лидерские качества вносят огромный вклад в общее понимание концепция безопасности корабля. ИМО осознала важность таких навыков и в 2010 г. Манильские поправки к Конвенции ПДНВ, ввели обязательную компетенцию стандарты командной работы и лидерских качеств на управленческом и операционном уровне [1, 2].

Общее видение этих стандартов было необходимостью для обучения всех моряков командной работе и лидерству, поскольку эти навыки потребуются во всех действиях на борту судна, от руководства собственной командой до работы в команде с экипажами разных национальностей и разных уровней подготовки.

Агентство морской и береговой охраны Великобритании одобрило курсы по лидерству и управлению. В Великобритании проводят различные курсы для обучения моряков и развитию этих навыков. Курс проводимый Морской академией Варшавы обучает моряков на оперативном и управленческом уровнях развитию когнитивных навыков и социальных навыков, в том числе:

«Лидерство и командная работа, общение, эффективная работа в многокультурной среде, навыки планирования и координации для оптимизации



управления работы». Различные другие агентства проводят множество программ, курсов дистанционного обучения и программ развития навыков, чтобы помочь морякам изучать навыки лидерства.

Проблемы командной работы и обучения лидерству связаны с обучением кадетов. Самая большая проблема заключается в том, что обучение навыкам не стандартизировано для всех агентств, и они не принимают во внимание смену поколений и восприятие обучаемых в отношении лидерства и командной работы [3]. Различные агентства в разных регионах по-разному обучают моряков-стажеров.

Однако было множество аргументов в пользу того, что учебные заведения не в состоянии разработать свои учебные программы по лидерству и командной работе, чтобы подготовить стажеров к будущему.

Исследователи утверждают, что новое поколение кадетов хочет обучаться подлинному лидерству по сравнению с традиционными стилями лидерства, такими как автократическое лидерство. Они также утверждали, что новое поколение кадетов предпочитает практическое обучение.

Они хотят, чтобы теоретические занятия были максимально реалистичными. Существует очевидная необходимость в этих курсах для понимания восприятия нового поколения моряков и разработки учебной программы таким образом, чтобы учитывались потребности студентов.

#### Теория ситуационного лидерства

Ситуационное лидерство «опирается на взгляды, основанные на мышлении на случай непредвиденных обстоятельств» и подчеркивает важность контекстных факторов. Исследователи создали модель ситуационного лидерства и утверждали, что ситуационное лидерство основано на взаимодействии следующих элементов:

- Поведение при выполнении задания - степень направления, данного лидером;
- Поведение в отношениях - степень социально-эмоциональной поддержки, оказываемой лидером;

– Уровень «готовности» группы к определенной цели, которую лидер хочет достичь через своих команду.

Модель ситуационного лидерства можно разделить на 4 части:

– Поведение, требующее высокой нагрузки / низкого уровня отношений.

Эта стадия предполагает одностороннее общение лидера с подчиненными.

– Поведение, требующее серьезных усилий / отношений. На этом этапе лидер устанавливает двустороннее общение и оказывает социально-эмоциональную поддержку подчиненным.

– Поведение с высокими отношениями / низкими задачами. Этот этап также включает двустороннее взаимодействие между лидером и подчиненными, когда они участвуют в процессе принятия решений.

– Поведение, связанное с низкими отношениями / низкими задачами. Эта стадия включает в себя предоставление свободы подчиненным.

Основное понимание этой модели состоит в том, что с увеличением зрелости подчиненных эффективное лидерское поведение будет включать меньше задач и понимания во взаимоотношениях [4]. В начале рейса экипаж судна считает, что идеальным вариантом будет поведение с низким уровнем взаимоотношений и с высоким уровнем выполнения задач.

По достижении определенного уровня зрелости потребность в структурировании и поведении в отношениях уменьшается. При максимальной зрелости подчиненного задачи по контролю и социальному поведению становятся избыточными для эффективной работы подчиненного.

Морские последствия разных стилей руководства.

Не существует единого «лучшего» стиля лидерства - один стиль редко подходит всем. Морской лидер будущего должен иметь способность адаптироваться к людям и к рабочим ситуациям. У наших будущих лидеров нет другого выхода, кроме как быть хорошими менеджерами по изменениям.

Стиль авторитарное лидерство отлично подходит для морских операций, когда за ограниченное время необходимо принять сложное решение. Бюрократический стиль руководства благоприятен при работе в условиях

повышенного риска, например, при работе с опасной техникой или опасными грузами [5, 6]. Стиль харизматического лидерства желателен в ситуациях, когда кадеты впервые на борту судна. Харизматические лидеры будут образцом для подражания и смогут направить кадетов в правильном направлении. Это очень важно, чтобы лидеры с характеристиками лидера подавали правильный пример курсантам. Стиль демократического лидерства предпочтительнее, когда есть разные решения и мнения необходимые для решения конкретной проблемы на борту судна. Такой стиль руководства будет помогать морякам чувствовать себя вовлеченными и увеличивать вероятность достижения оптимального решения. Стиль транзакционное лидерство выгоден в ситуации, где лидер хочет, чтобы выполнялись определенные задачи. Предлагаются награды или наказания для выполнения поставленных задач [7, 8]. У этого стиля руководства есть некоторые недостатки, так как при наказании подчиненные могут пройти через эмоциональный ущерб и переутомление, которое отображается на экипаже судна. Стиль трансформационное лидерство очень удобен на борту судна из-за его компонентов. Они поощряют, мотивируют и вдохновляют подчиненным лучше работать. Этот стиль руководства также очень подходит для курсантов, которые впервые на борту судна. Стиль «руководство слуга» вероятно, неблагоприятен для морских судоходных операций, поскольку капитан должен сосредоточиться на выполнении задач и безопасной эксплуатации судно над удовлетворением потребностей команды на судне.

**Выводы.** Учитывая вышеизложенное, можно утверждать, что руководители в оперативном морском контексте (на борту судна) должны адаптироваться к ситуации и использовать наиболее подходящий стиль лидерство для безопасного выполнения задачи. Более современный подход к лидерству теория предполагает эту потребность в адаптации в зависимости от конкретной ситуации. В теория лидерства, которая адаптируется к конкретным внешним обстоятельствам, является ситуационной теория лидерства. В морском кон-

тексте, обычно на борту судна, командная работа является ключом к обеспечению успешности решения конкретной задачи и безопасности судна.

### Список литературы:

1. Агарков С.А. Модернизация высшего образования региона в условиях экономической глобализации: проблемы и пути решения // Высшее образование сегодня, 2017. №12. С.57–63.
2. Алексишин В.Г. Обеспечение навигационной безопасности плавания / В.Г. Алексишин, Л.А. Козырь, С.В. Симоненко. – М.: Издание «Феникс», 2009. - 517 с
3. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года с поправками (ПДМНВ-78). - Лондон: ИМО, 2011. – 424 с.
4. Международный кодекс по управлению безопасной эксплуатацией судов и предупреждению загрязнений – МКУБ (гл. IX СОЛАС – 74) ISM CODE. – Одесса: Изд. центр «Студия «Негоциант», 2005.
5. Design philosophy, criteria and procedure. Report of Committee V.1 / Kavlie D., Bennet R., Caldwell J.B., Goodman R.A., et al. // Proc. of the Seventh Intern. Ship Structures Congress - ISSC - 1979. - Paris (France), 1979. -Vol. 1. - 88 p.
6. E. Tzannatos, Human element and accidents in Greek shipping. J. Navigat. 63, 119–127. 2010. <http://dx.doi.org/10.1017/S0373463309990312>
7. O. Uğurlu, E. Köse, U. Yıldırım, E. Yüksekıldız, Marine accident analysis for collision and grounding in oil tanker using FTA method. Marit. Policy Manage. 42 (2), 163–185. 2013. <http://dx.doi.org/10.1080/03088839.2013.856524>
8. D. Pennie, N. Brook-Carter, W. Gibson, Human factors guidance for maintenance. In: Human Factors in Ship Design, Safety and Operation Conference, pp. 1–10. 2007.

## **ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕТА СТАЖА ПЛАВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ КАФЕДРЫ СУДОВОЖДЕНИЯ И ПРОМЫШЛЕННОГО РЫБОЛОВСТВА ФГБОУ ВО «КГМТУ»**

**Аннотация:** В статье обозначены основные проблемы и их решения, возникающие при учете стажа плавания обучающихся в морских учебных заведениях на плавательных специальностях. Предлагается проведение предрейсовой подготовки, которая должна включать в себя ознакомление с программой практики, вводным инструктажем, индивидуальным заданием, а также правильностью заполнения справок о стаже на судне и правильность заполнения книги регистрации практической подготовки. Также предлагается утверждения единого подхода к учету практической подготовки на борту судна на уровне ИМО и последующем прохождении курсов по заполнению как справок о плавании, а также и КРПП. Кроме того, рекомендуется убрать неопределенности из Положения о дипломировании членов экипажей морских судов.

**Ключевые слова:** Справка о плавании, книга регистрации практической подготовки., морская практика, судно, курсант.

**Abstract:** The article considers the main problems and their solutions arising in accounting the length of sea-going service of students of maritime educational institutions. It is proposed to carry out pre-voyage training, which should include familiarization with the practical training program, induction training, individual tasks, as well as the correctness of filling out certificates of the length of sea-going service and the practical training registration book. It is also proposed to adopt a unified approach to accounting for practical training on Board a ship at the IMO level and subsequent completion of courses on filling out both certificates of navigation and the RPPC. In addition, it is recommended to remove ambiguities from the "Regulations on certification of crew members".

**Keyword:** Certificate of navigation, book of registration of practical training, sea practice, ship, cadet.

На сегодняшний день обязанность по выдаче документов о выполнении учебной программы возложена на морские учебные заведения.

Ответственное лицо за выдачу данного документа должно провести аудит представленных документов. Аудит проводится на основе Конвенции ПДМНВ-78 и «Положения о дипломировании членов экипажей морских судов» (утвержденным приказом Минтранса РФ № 62 от 15.03.2012).

В соответствии с требованиями Конвенции ПДМНВ-78 и редакцией «Положения о дипломировании членов экипажей морских судов» (утвержденным приказом Минтранса РФ № 62 от 15.03.2012) для учета стажа работы на судне и практической подготовки в морских образовательных учре-

ждения выпускники морских образовательных учреждений предъявляют документы, подтверждающие выполнение учебной программы и содержащие сведения о прохождении практической подготовки на судах (диплом об образовании и справку по форме).

Справка о выполнении учебной программы и прохождения практической подготовки выдается на основании справок о плавании и книги регистрации практической подготовки (КРПП) и документов, подтверждающих выполнение учебной программы морского образовательного учреждения.

Для учета стажа плавания представляются справки о плавании, заверенные судовыми печатями, на русском и/или английском языках, подписанные капитаном судна, а для судовых механиков, электромехаников - также старшим механиком и содержащие следующую информацию:

- фамилия, имя, отчество члена экипажа морского судна, другие части имени, если такие имеются;
- дата рождения члена экипажа морского судна;
- должность члена экипажа морского судна согласно судовой роли;
- название лица, являющегося работодателем для члена экипажа морского судна, юридический и физический адреса, контактные телефоны, номер факсимильной связи, адрес электронной почты этого лица (при наличии);
- название и номер ИМО судна;
- флаг и порт приписки судна;
- валовая вместимость;
- тип судна и род перевозимого груза (грузов);
- мощность двигательной установки и тип судовой силовой установки;
- мощность судового электрооборудования (для электромехаников);
- районы плавания судна и порты захода;
- дата начала и дата окончания работы члена экипажа морского судна на судне;

- общая продолжительность плавания и продолжительность прибрежного плавания;
- фамилии лиц, подписавших справку о плавании.

В стаж плавания включаются время стоянки судна в порту в процессе непрерывного плавания и время нахождения судна в ремонте в совокупности не более одного месяца. Для учета стажа плавания на судне все дни неполных месяцев пересчитываются пропорционально 30 дням.

Для получения первичных квалификационных документов засчитывается стаж несения вахты под наблюдением квалифицированного лица командного состава и/или руководителя практики морского образовательного учреждения в течение не менее четырех часов из каждых 24 часов заявленного стажа плавания.

Все записи в справке должны быть выполнены чернилами одного цвета, разборчивым почерком без исправлений, подчисток или дополнений или на компьютере с выделением добавляемого текста.

В графе «Название судна» указывается последнее название судна. Если в течение пребывания на судне оно меняло название и/или судовладельца, то следует заполнять отдельные справки о стаже работы.

Должность на судне указывается в точном соответствии с судовой ролью. При изменении занимаемой должности заполняются отдельные справки о плавании на каждую должность.

Тип судна записывается в соответствии с классификационным свидетельством.

Перечень документов, необходимых для первичного получения квалификационных документов указан в разделе V Приказа Министерства транспорта Российской Федерации от 15.03.2012 г. № 62 «Об утверждении положения о дипломировании членов экипажей морских судов».

Какие-же проблемы возникают при получении справки о выполнении учебной программы и прохождения практической подготовки:

Во-первых - отсутствие одного или несколько пунктов информации о судне.

Так как зачастую на многих судах формы справок о плавании старого образца или имеют не полную информацию. А так как суда находятся в не зоне досягаемости курсантом, то восстановить или изменить справку о плавании становится практически невозможно.

Также стоит учитывать то, что судно может быть списано или продано – это также является негативным фактором.

Во-вторых – не правильно учитывается стаж плавания на судне, что вносит зачастую уменьшающую поправку в итоговый стаж курсанта.

В-третьих – ошибки общего типа при заполнении справок.

Есть несколько примеров:

– для судоводителя была выдана справка с выполнением обязанностей электромеханика,

– районы плавания – одновременно в трех районах (в прибрежном плавании, во внутренних морских водах РФ, неограниченные воды).

Следует отметить, что во многих справках нет отметки о несении навигационной вахты под руководством дипломированного члена экипажа при прохождении практики для первичного получения квалификационных документов.

Кроме того, выдаются справки несоответствующие программам практик, проходящим на судне.

Пример: при прохождении учебной практики - практики по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности (плавательная на морских судах) за 1 курс в справке отмечается несение ходовой и радиовахты.

Отдельной проблемой является некорректное заполнение книги регистрации практической подготовки. Особое внимание следует обратить на отсутствие судовой печати.

Нельзя не отметить замечания и к руководителям практики на кафедре. Их невнимательность, т.е. многое можно было изменить на первом этапе - защите отчетов о практике.



Также при первичном инструктаже перед отправкой курсанта на судно, руководители практик от кафедры должны объяснить правильность заполнения книги регистрации практической подготовки и справок о стаже работы на судне.

Особое внимание нужно уделить заочной форме обучения. Здесь возникает много проблем как со справками о стаже на судне, также и заполнением книги регистрации практической подготовки. Особенно на судах рыбодобывающего флота, где зачастую командный состав не обладает требуемой компетентностью по оформлению справок о плавании и заполнению книги регистрации практической подготовки (КРПП).

**Вывод.** В виду выше сказанного стоит отметить, что важным этапом является не только прохождение практики, но и подготовительный процесс перед уходом на практику, который должен включать в себя не только процесс с ознакомлением программы практики, вводным инструктажем, индивидуальным заданием, а также правильностью заполнения справок о стаже на судне и правильность заполнения книги регистрации практической подготовки.

А также необходимо утверждения единого подхода к учету практической подготовки на борту судна на уровне ИМО и последующем прохождением курсов по заполнению как справок о плавании, а также и КРПП.

Кроме того, рекомендуется убрать неопределенности из «Положения о дипломировании членов экипажей морских судов» (утвержденным приказом Минтранса РФ № 62 от 15.03.2012). Пример: слабо формализовано понятие прибрежное плавание.

#### **Список литературы:**

1. STCW 1978 International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers, 1978, as amended (consolidated text), консолидированный текст на русском и английском языках – СПб.: АО «ЦНИИМФ», 2016. – 824 с.

2. Приказ Минтранса РФ от 15 марта 2012 г. N 62 "Об утверждении Положения о дипломировании членов экипажей морских судов" (С изменениями и дополнениями от 13 мая 2015 г.), с изменениями 2017г, - Санкт-Петербург, 2017. – 38с.

3. Положение о практической подготовке обучающихся ФГБОУ ВО «КГМТУ», / Издание 1. – Керчь, 2020. – 18 с.

4. Инструкция о порядке учета стажа работы на судне / Издание 2, ФГБОУ ВО «КГМТУ». - Керчь, 2018. – 14с.

## ПРОФИЛАКТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО СТРЕССА СРЕДСТВАМИ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ И РЕКРЕАЦИИ

**Аннотация:** Рассматривается специфика понятия «профессиональный стресс». Изучены условия труда работников судоремонтного предприятия. Проведена комплексная оценка уровня профессионального стресса. Предложенная программа профилактики на основе использования средств физической культуры и рекреации позволила повысить стрессоустойчивость работников предприятия.

**Ключевые слова:** Профессиональный стресс, профилактика, стрессоустойчивость.

**Abstract:** The specificity of «professional stress» concept is considered. The working conditions of the workers of the ship repair enterprise have been studied. A comprehensive assessment of the level of professional stress was carried out. The proposed prophylaxis program based on the use of physical culture and recreation facilities made it possible to increase the stress resistance of the enterprise employees.

**Keywords:** Professional stress, prophylaxis, stress resistance.

Проблема формирования устойчивости к стрессам специалистов различных профессий имеет важное практическое значение. Известно, что стресс как феномен объединяет в себе круг сложных по своей природе явлений: психофизиологических, личностных, социальных и др. В современных исследованиях отмечается многоплановость и комплексность данной проблемы, которая изучается с позиций различных наук. Впервые обобщенное понятие стресса, как общего адаптационного синдрома, использовал в своих трудах Ганс Селье. Исследуя синдром биологического стресса, он описал процесс приспособления живых организмов к меняющимся условиям как совокупность механизмов защиты и адаптации. Современные подходы к изучению проблемы стресса основаны на новых теориях и моделях, отражающих различные причины и условия его развития. Сегодня термином «стресс» объединяют большой круг вопросов, связанных с зарождением, проявлениями и последствиями экстремальных воздействий внешней среды, конфликтами, сложной и ответственной производственной деятельностью, опасной ситуацией и т.д.

Профессиональный стресс выделен в отдельную часть номенклатуры Международной классификации болезней (МКБ-10). Профессиональный стресс

– многообразный феномен, выражающийся в психических и физических реакциях на напряженные ситуации в трудовой деятельности человека [5]. Проблема профессионального стресса, возникающего в процессе трудовой деятельности, приобретает в наши дни все большую актуальность в связи с напряженным ритмом жизни, повышенными требованиями к качеству жизни и условиям труда [2]. Необходимость исследования и разработки мер борьбы с профессиональным стрессом обусловлены его негативным влиянием на эффективность деятельности и психическое здоровье человека. Это, прежде всего, рост числа заболеваний стрессов по этиологии и, как следствие, нарушение трудоспособности активной части населения, сложности адаптации к новым видам и формам труда [3].

Специфика понятия «профессиональный стресс» включает изучение условий труда, факторов их влияния на здоровье работающих, причин их проявлений и многое другое. Условия профессиональной среды и содержание профессиональной деятельности являются ключевыми факторами развития стресса. В этом контексте термин «профессиональный стресс» является родовым для ряда таких понятий, как «рабочий стресс», «трудоу стресс», «организационный стресс», «информационный стресс» и относится к уровню анализа деятельности специалиста как члена определенного профессионального сообщества [4].

Исследования отечественных и зарубежных ученых убедительно свидетельствуют о том, что профессиональный стресс без должного профилактического внимания приводит к депрессии, злоупотребления алкоголем, наркотиками, а иногда и к суицидному поведению.

Цель работы – рассмотреть возможности профилактики профессиональных стрессов с помощью комплексной программы, включающей средства физической культуры и рекреации.

В ходе проведения научно-исследовательской работы на одном из судоремонтных предприятий города Керчи были изучены условия труда работников ( $n=31$ ), с целью выявления негативных факторов и профилактики профессионального стресса. Ставилась задача изучить возможности совершенствова-

ния условий труда на основе профилактики профессиональных стрессов на производстве.

Условия труда определяются совокупностью организационно-технических и санитарно-гигиенических факторов, которые образуют целостную и взаимосвязанную систему и обеспечивают оптимальную и безопасную производственную деятельность, поддерживают ритм труда и работоспособность работников. В процессе производственной деятельности возможно проявление негативных факторов среды (вибрации, шума, монотонии, запыленности и т.д.), которые снижают работоспособность и приводят к развитию стрессов. Организация рациональных условий производственной среды предусматривает учет опасных и вредных факторов, расчет рисков и оптимизацию условий труда, их усовершенствование.

Для определения факторов профессионального стресса важно не только учитывать организационные и санитарные условия труда, но и анализировать проявления стрессов работников, исходя из психофизиологических характеристик их профессий. Профессиональный стресс может возникать под влиянием необычных, сверхсильных психологических факторов и раздражителей. Стресс на производстве провоцируют такие факторы, как: высокая ответственность, сменный ритм труда, повышенное психоэмоциональное или мышечное напряжение, чрезмерные нагрузки на сенсорные системы, психотравмирующие ситуации, нарушение циркадных ритмов (работа в ночную смену, сутки), неразрешенные производственные конфликты и напряженный микроклимат в коллективе, неприемлемые для личности социальные и профессиональные ситуации и многое другое. В определении значения того или иного фактора производственного стресса важно понимать, каковы его причины, насколько явно и сильно он проявляется, а также каково его биологическое значение для личности.

В современных научных исследованиях можно найти широкий спектр подходов к изучению вопросов усовершенствования условий труда с целью профилактики профессиональных стрессов. Выделяют три основные концепции: возможности изучения стрессов работников с позиции отношений, возни-

кающих между человеком и средой (позиции экологического подхода); особенностью такого подхода является рассмотрение стресса как дисбаланса между ресурсами человека и требованиями окружающей производственной среды [5]. Второй подход основан на личностно-деятельностных концепциях и психологических моделях поведения, он позволяет давать когнитивную оценку ситуации и формировать стресс-совладающее поведение (копинг-стратегия Р. Лазаруса и др.) [1]. Третий подход основан на регуляторности стресса и возможностях анализа особых состояний, возникающих в поведении работников под влиянием длительных психогенных факторов. Таким образом, в совокупности современных подходов отражены возможности для исследования профессиональных стрессов: проведение анализа неблагоприятных факторов производственной среды, определение механизмов развития стрессов, формирование устойчивого поведения работников и оптимизация условий труда [4]. Проведенный анализ убедительно доказывает, что стрессы в профессиональной деятельности имеют специфический характер и особенности проявления. Их проще предупредить охранительными и профилактическими мероприятиями, чем, в последствие, устранять их сложные психофизиологические синдромы.

Выявление факторов профессионального стресса на судоремонтном предприятии показало, что факторы стресса носили как объективный, так и субъективный характер. Основными источниками субъективных причин развития стресса являлись взаимоотношения в коллективе, неопределенные роли и непонимание своей ответственности, различные социальные факторы, конфликты между сотрудниками. Объективные факторы чаще проявлялись в непосредственной трудовой деятельности (сложности, опасности, нерегулярность и напряженность труда, монотония, чрезвычайные ситуации, аварии и многое другое), а также в условиях труда (нестабильность производства, несовершенная организация рабочего места и т.д.). Субъективными факторами часто служили межличностные стрессы, неопределенные роли в коллективе, информационные перегрузки, чрезмерный контроль руководителя, плохое психосоматическое состояние работника, нехватка знаний и опыта и другие межличностные и внутриличностные состояния.

В проявлениях профессиональных стрессов выделяют четыре основных состояния, приводящих к развитию неврозов и тревожных расстройств: нарушение настроения (волнение, тревога, гнев); когнитивные явления (неприятные воспоминания, негативные ожидания, прогнозы, застревание в конфликте), физиологические проявления (учащенное сердцебиение, повышенное артериальное давление, потоотделение, сбившееся дыхание, тремор), поведенческие реакции (агрессия, ступор, астенические явления и т.д.). Типичными проявлениями стресса являются: нарушения психомоторики, изменение образа жизни, профессиональные травмы и снижение работоспособности, нарушения социально-ролевых функций и многое другое. Нарушения профессиональных действия работников часто приводят к увеличению числа ошибок, даже при выполнении привычных действий. Работники предприятия в беседе отмечали хроническую нехватку времени, низкую продуктивность труда, плохую согласованность в действиях, потерю точности и соразмерности усилий и многое другое, что нарушало ритм работы и приводило к возникновению стрессовых ситуаций.

При проведении опроса было выяснено, что самыми выраженными проявлениями профессионального стресса стало снижение работоспособности и повышение утомляемости от обычных производственных процессов. Это выразилось в постоянной нехватке времени, нарушении сна и возникновении частых конфликтов в рабочих ситуациях. В наших исследованиях получена достоверная корреляция между объективными причинами снижением работоспособности сотрудников судоремонтного предприятия и несовершенными условиями труда (коэффициент корреляции составил 0,41-0,43 при уровне значимости менее 0,01).

Изучение субъективных факторов снижения работоспособности показало, что имели место неадекватные попытки компенсировать профессиональные стрессы с помощью обильной еды, алкоголя, никотина, пассивного расслабления и ухода в виртуальную реальность интернета, а также частыми были агрессивные импульсы, выплескивание негативных эмоций на близких. Так называемые «универсальные антистрессовые методы» использования еды и алкоголя

для снятия психогенного напряжения характерны больше для людей, которые ищут причины своих проблем во внешней среде. Была получена выраженная корреляция между частотой употребления алкогольных напитков и выкуриваемых сигарет (коэффициент корреляции составил 0,44 при уровне значимости менее 0,001), а также между злоупотреблением обильной едой и уходом в виртуальное пространство интернета и телевидения (коэффициент корреляции 0,31 при коэффициенте значимости менее 0,01). Таким образом, негативные привычки рожают зависимости, которые способствуют развитию болезней и вторичному снижению производительности труда.

Типичными были и физиологические реакции на стресс, которые выражались в повышении артериального давления, болях в области сердца, повышенной утомляемости и снижении активности иммунитета. Они прочно коррелировали с внутренними предпосылками стрессов (коэффициент корреляции 0,45 при уровне значимости 0,001). Психосоматические признаки стресса были выражены у тех работников, кто по типу темперамента ближе к интровертам (у имеющих повышенную сенситивность и слабый тип высшей нервной деятельности).

Эмоциональными признаками профессионального стресса являлись: изменение общего эмоционального фона (мрачное настроение, беспокойство, тревожность); негативные эмоции (раздражительность, гнев, агрессия); изменение черт характера (подозрительность, недоверие, гневливость, обидчивость); возникновение невротических состояний (страхов, слабостей, навязчивых мыслей).

Факторный анализ позволил выявить и установить значимость тех или иных стрессоров для работников судоремонтного предприятия. Максимальное проявление (8 из 10 по 10-балльной системе) имели организационные факторы: неуверенность в завтрашнем дне, финансовая нестабильность и неэффективное использование рабочего времени; 7 баллов – плохая организация рабочего места; по 6 баллов – монотония и сложные условия труда, по 4 балла – выраженность таких факторов, как конфликтность, стрессогенный стиль руководства и неудобный рабочий график, конфликты.

При комплексной оценке уровня профессионального стресса мы определили, что у 22,6 % сотрудников он был на низком уровне проявления, у 48,4 % - на среднем уровне, а у 29,0 % - на высоком уровне. Типичными для проявления стресса являлись нарушение режима труда, профессиональные ошибки, снижение показателей здоровья и работоспособности. Потенциально вызывали профессиональный стресс не только физические факторы производства (повышенная температура, пыль, шум, вибрации и т.д.), но и психосоциальные факторы (трудовые, организационные и социальные особенности, сложившиеся в коллективе).

В ходе разработки мероприятий по профилактике профессиональных стрессов были определены эффективные методы и средства формирования стрессоустойчивости работников предприятия. Для усовершенствования условий труда была предложены следующие условия:

1. Внедрение мероприятий стресс-менеджмента на предприятии для устранения конфликтности и введения антистрессового управления (установление обратной связи с работниками, социальное партнерство, регулярный мониторинг психосоматического здоровья и т.д.).

2. Формирование стресс-компетентности сотрудников (развитие и совершенствование стрессоустойчивости с помощью общеукрепляющих и специальных физических упражнений и факторов природной среды, позволяющих расширить возможности адаптации к неблагоприятным факторам).

3. Освоение и применение методов и средств психокоррекции негативных эмоциональных и физических состояний (активная и пассивная психорелаксация, психокоррекция с помощью арт-терапии и натуропатии и т.д.).

Комплексное внедрение программы профилактики профессиональных стрессов включала такие средства физической культуры и рекреации: обучение персонала использованию техник релаксации и управления дыханием, мышечным расслаблением, оптимизацией внутренних ресурсов с помощью различных психосоматических техник и упражнений. Арт-терапия представила возможности цветового оформления интерьеров производственных помещений и территорий; натуропатия предполагала использование ресурсов ландшафта и дизайна, а также мероприятия по ароматизации помещений предприятия. Про-



грамма социального партнерства, разработанная руководством предприятия, позволила организовать рекреационные мероприятия для сотрудников (это активный отдых на берегу моря, предоставление скидок на посещение оздоровительных и спортивных центров города и мн.др.).

Комплексные меры профилактики профессионального стресса привели к объективным улучшениям в показателях стрессоустойчивости работников предприятия. Результаты исследования показали, что уже через два месяца количество работников с высокими показателями стресса уменьшилось до 16,1 % (что составило 44,5 % от исходного уровня). Средние показатели выраженности стресса были у 45,2 % работников (показатель улучшился на 6,6 %). Значительно изменилась доля сотрудников с низким уровнем проявлений профессионального стресса – к концу исследования он составил 38,7 % (улучшен на 71,2 %). Полученные данные позволяют утверждать, что уровень профессионального стресса работников судоремонтного предприятия удалось снизить благодаря использованию приемов управления стрессом и повышения стрессоустойчивости, предложенным в комплексной программе профилактики профессиональных стрессов.

Улучшение условий труда с помощью внедрения комплексной программы профилактики профессиональных стрессов позволило повысить стрессоустойчивость работников предприятия. Данную программу можно рекомендовать к использованию и на других промышленных предприятиях города, как показавшую свою эффективность в борьбе с профессиональными стрессами.

### **Список литературы:**

1. Лазарус Р.С. Теория стресса и психофизиологические исследования. Эмоциональный стресс / под ред. Л. Леви. – Л.: Медицина, 1970. – С. 178-208.
2. Леонова А.Б. Комплексная стратегия анализа профессионального стресса: от диагностики к профилактике и коррекции: Психология профессиональной деятельности // Психологический журнал. – 2004. – № 2. – С.75-85.
3. Тимошина Ю.В. Причины и последствия стресса сотрудников в современных компаниях / Ю.В. Тимошина // Молодой ученый. – 2017. – № 11 (145). – С. 272-274.
4. Чепурин М.Ж. Стресс на рабочем месте: Опыт применения антистрессовой программы в компании. Эффективность применения // Управление персоналом. – 2003. – 9. – С.74-75.
5. Щербатых, Ю.В. Психология стресса и методы коррекции / Ю.В. Щербатых. – СПб.: Питер, 2006. – 256 с.

## ФОРМИРОВАНИЕ АКСИОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ КУРСАНТОВ МОРСКОГО ВУЗА

**Аннотация:** В статье раскрывается одна из составляющих профессиональной компетентности курсанта морского вуза – аксиологическая компетентность. Подчеркивается, что ориентированность современного образования на гуманизацию и гуманитаризацию связана с потребностью общества не только в специалистах, владеющих узкопрофессиональными знаниями, умениями, но и владеющих ценностными ориентирами и установками, коммуникативными навыками, дающими им возможность адекватно ориентироваться в социальном пространстве, принимать решения. Обращено внимание на противоречие между объективной потребностью государства и общества в специалистах с высоким уровнем аксиологической компетентности и отсутствием реальных результатов аксиологической подготовки курсантов морских вузов.

**Ключевые слова:** компетентность, профессиональная компетентность, аксиологическая компетентность, ценностные ориентации, курсанты морского вуза.

**Abstract:** The article reveals one of the components of the professional competence of a maritime university cadet - axiological competence. It is emphasized that the dedication of modern education on the humanization is associated with the need of society not only for specialists with narrow professional knowledge and skills but also specialists possessing value orientations and attitudes, communication skills that enable them to have adequate awareness in the social space, make decisions. Attention is drawn to the contradiction between the objective state demand and society for specialists with a high level of axiological competence and the absence of real results of axiological training of maritime universities cadets.

**Key words:** competence, professional competence, axiological competence, value orientations, cadets of the maritime university.

Современное высшее образование ориентируется сегодня не только на формирование специалиста, обладающего узкопрофессиональными компетенциями, но и личности, имеющей высокий уровень нравственной культуры, поведения. Исходя из этого, современная система образования делает акцент на формирование аксиологической компетентности будущих специалистов, как одной из важных составляющих профессиональной компетенции. Особое значение аксиологическая компетентность имеет для тех, чья профессия связана с общением с людьми, со стрессовыми ситуациями, которые требуют особой выдержки, устойчивых мировоззренческих принципов. К числу таких профессий относится и профессия моряка. Замкнутое пространство, в котором он оказывается на протяжении нескольких месяцев, высокая

ответственность за жизни других людей, вынужденное пребывание среди чужих людей, с разным мировоззрением, культурой, нравственными установками, – все это требует от представителей данной профессии коммуникативных умений, толерантного отношения к другим, определенной духовно-нравственной базы, которая позволит адекватно ориентироваться в социальном пространстве, принимать решения, выстраивать смысло-жизненные ориентиры, быть лучшим в профессии. Вопрос об эффективных путях формирования перечисленных знаний и умений актуализирует проблему аксиологической компетентности будущих специалистов, как составляющей общей профессиональной компетенции.

В связи с этим целью данной статьи является анализ сущности аксиологической компетентности, ее роли в формировании личности будущего специалиста морской профессии.

Под аксиологической компетентностью понимается система установок, знаний, способностей, обеспечивающей аксиологическую готовность к профессиональной деятельности, обуславливающей эффективность ценностно-ориентационной деятельности при решении профессиональных задач, благодаря умениям выбирать целевые и смысловые ориентиры для своих действий и поступков. Несмотря на то, что аксиологическая проблематика (вопросы формирования ценностных ориентиров молодежи) интересовала еще мыслителей Древнего мира (Конфуций, Сократ, Платон, Аристотель), сегодня она не только сохраняет свою актуальность, но и является одной из первостепенных задач системы образования в условиях возрастающей бездуховности современного мира. Отечественные исследователи изучают данную проблему с разных сторон. Так, исследователь Е.В. Андриянов акцентирует внимание на формировании профессионально-нравственного идеала офицера (2014 г.), Н.В. Конопляникова обращает внимание на формирование ценностного отношения к профессиональной деятельности у курсантов вузов МВД (2013 г.), А.В. Королев изучает вопрос формирования офицерской чести у курсантов

(2009 г.), Н.А. Самойлик рассматривает аксиологические характеристики образовательной среды военного вуза (2016 г.), ученые А.В. Рубан, С.А. Хазова исследуют сущность и содержание аксиологической компетентности будущих офицеров (2017 г.) и т.д.

Анализ научной литературы по заявленной проблеме позволяет, однако, констатировать, что в настоящее время вопросы аксиологической подготовки курсантов морских вузов исследованы недостаточно. Кроме того, сохраняется противоречие между объективной потребностью государства и общества в специалистах с высоким уровнем аксиологической компетентности и отсутствием реальных результатов аксиологической подготовки курсантов морских вузов. Проблема осложняется тем, что в технических вузах до сих пор преобладает традиционный тип образования, ставящий во главу угла подготовку узких специалистов, обладающих узкопрофессиональными знаниями, навыками и умениями. Несомненно, это важно, однако, современные реалии показывают, что одних только профессиональных навыков для успешной деятельности недостаточно. Современная социальная потребность выражается в том, что успешными специалистами-профессионалами могут быть люди, способные отвечать за свои поступки и судьбы цивилизации, стремящиеся «к личностному саморазвитию и личностной самоактуализации» [1].

Личностные качества, основу которых составляют ценностные ориентации, влияющие на поведение человека, его отношение к себе и окружающим, являются фундаментом, на котором должны формироваться профессиональные качества, его знания и умения.

Среди показателей сформированности аксиологической компетентности можно выделить осознание социальной значимости своей профессии, ценностей культуры, науки, способность к познавательной деятельности; стремление к саморазвитию и самосовершенствованию, умение критически оценивать свои достоинства и недостатки; готовность переосмысливать накопленный опыт; готовность к сотрудничеству; расовая, национальная, религиозная терпимость,

умение решать различные конфликты, в том числе и в профессиональной сфере, коммуникативность, толерантность; способность работать самостоятельно, принимать решения в пределах своих полномочий; способность использовать организационно-управленческие навыки в профессиональной и социальной деятельности и другие [2].

К педагогическим условиям формирования аксиологической компетентности курсантов морских вузов можно отнести:

– компетентностная ориентированность образовательного процесса (формирование как профессиональных, так и универсальных, общекультурных компетенций);

– ценностная ориентированность образовательного процесса, формирование знаний и умений в контексте ценностных ориентаций личности, что предполагает гуманитаризацию образования, усиление роли дисциплин социально-гуманитарного цикла в образовательном процессе;

– гуманистическая ориентированность образования, состоящая в уважении к личностным особенностям курсантов.

Это предполагает внедрение в процесс образования таких методов обучения, которые смогут помочь студентам развивать творческие способности, осваивать различные социальные и профессиональные роли; подготовить курсантов к выполнению социальных и профессиональных функций через интерактивные методы обучения, целью которых является формирование позитивных ценностных установок, коммуникативных навыков. Эти и иные педагогические условия помогут эффективному формированию аксиологической компетентности курсантов морских вузов.

Таким образом, формирование аксиологической компетентности предполагает усиление ценностно-смысловой направленности обучения и воспитания, а также определенные педагогические условия, направленные на воспитание гуманистических отношений.

Ценностные ориентации, как важный элемент структуры личности, выражаются в идеалах и влияют на социальное поведение личности, характеризую ее готовность к совершению определенных видов деятельности.

Значимость сформированности аксиологической компетентности у курсантов морских вузов определяется тем, что их будущая профессия связана с общением с представителями различных культур, религий в условиях длительного рейса. Наличие определенных ценностных установок, среди которых эмпатия, толерантность, уважение и др. занимают одно из первых мест, – чрезвычайно важно, поскольку это способствует межкультурной коммуникации, лучшему пониманию представителей других культур. Именно поэтому важно, на наш взгляд, не только изучение таких базовых дисциплин, как философия, правоведение, история, психология, которые формируют определенные ценностные, мировоззренческие установки будущих специалистов, но и внедрение таких спецкурсов, как межкультурная коммуникация, инокультурная аксиология, этика. Помимо этого, аксиологическая компетентность должна формироваться в процессе внеаудиторной деятельности (круглые столы, диспуты, специализированные семинары, посвященные проблемам нравственности, ценностных отношений).

Подводя итог, отметим, что важным компонентом профессиональной компетенции будущего специалиста является аксиологическая компетентность, обеспечивающая готовность выпускников морского вуза к ценностно-ориентационной деятельности в процессе осуществления своих профессиональных функций.

#### **Список литературы:**

1. Яницкий М.С. Психологические факторы и механизмы развития системы ценностных ориентации личности [Текст]: дис. ... д-ра психол. наук: 19.00.01 /М.С. Яницкий; Новосибирск, 2000. – 302 с.
2. Громов Р.А. Формирование аксиологических компонентов профессиональной компетентности у студентов технического вуза [Текст] /Р.А.Громов //Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. – 2010 (11). – С. 124-130.

## ПРИМЕНЕНИЕ РЯДОВ ФУРЬЕ В ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ ЗАДАЧАХ ДЛЯ ПЕРИОДИЧЕСКИХ НЕСИНУСОИДАЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ

**Аннотация:** В статье рассматривается использование рядов Фурье для расчёта цепей с несинусоидальным напряжением. Для наглядности был рассчитан ток неразветвленной электрической цепи с периодическим несинусоидальным источником напряжения классическим методом и с помощью имитационного моделирования в Matlab/Simulink

**Ключевые слова:** ряд Фурье, несинусоидальное напряжение, неразветвленные цепи, моделирование, Matlab.

**Abstract:** The article discusses the use of Fourier series for calculating circuits with non-sinusoidal voltage. For clarity, the current of an extra-branched electric circuit with a periodic non-sinusoidal voltage source was calculated using the classical method and using simulation in Matlab / Simulink

**Key words:** Fourier series, non-sinusoidal voltage, non-branched circuits, modeling, Matlab.

**Введение.** Математика является универсальным языком всех специалистов инженерной направленности, которая позволяет применять полученные знания в профессиональной деятельности для наибольшей отдачи. Для работы на современном оборудовании, имеющие в своём составе полупроводниковые (диоды, транзисторы, стабилитроны и т.д.) или нелинейные (дроссель с магнитопроводом, нагревательные элементы) элементы, необходимо уметь рассчитывать сложные электрические схемы с несинусоидальными напряжением и токами. Благодаря изучению математики, будущие инженеры знают и умеют применять математические методы, необходимые при решении типовых профессиональных задач. Математика является базовой для успешного овладения знаниями по другим обязательным дисциплинам и дисциплинам по выбору (физика, теоретические основы электротехники, судовая электроника и силовая преобразовательная техника и др.).

В данной работе рассматривается применение рядов Фурье в электротехнических задачах для периодических несинусоидальных функций, изучаемых курсантами специальностей 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и

средств автоматики» и студентами направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика в курсе «Электротехника» [1].

В электротехнике в качестве эталонной формы для токов и напряжений выступает гармонический сигнал. Однако в реальности осциллограммы токов и напряжений могут отличаться от эталонных синусоидальных. В подавляющем числе случаев, этим можно пренебречь, если искажения невелики и система работает с линейными элементами. Однако бывают случаи, когда искажения форм тока приводят к существенным потерям энергии и к резкому уменьшению эффективности всего электротехнического комплекса. Синусоидальность формы кривой напряжения является одним из показателей качества электрической энергии и регламентируется ГОСТом [2].

### **Общая часть.**

Несинусоидальные напряжения или токи, проще всего исследовать, если их разложить в тригонометрический ряд Эйлера-Фурье [3]:

$$f(\omega t) = A_0 + A_1 \sin(\omega t + \psi_1) + A_2 \sin(2\omega t + \psi_2) + \dots \sum_{k=0}^{\infty} A_k \sin(k\omega t + \psi_k)$$

Первый член ряда  $A_0$  носит название постоянной составляющей (нулевой гармоникой), второй член  $A_1 \sin(\omega t + \psi_1)$  – основной синусоидой (первой гармоникой), а все последние члены вида  $A_k \sin(k\omega t + \psi_k)$  при  $k > 1$  именуются высшими гармониками.

Тригонометрический ряд можно переписать в следующем виде:

$$f(\omega t) = A_0 + B_1 \sin \omega t + B_2 \sin 2\omega t + \dots + B_k \sin k\omega t + \dots + C_1 \cos \omega t + C_2 \cos 2\omega t + \dots + C_k \sin k\omega t + \dots,$$

где  $B_k = A_k \cos \psi_k$ ,  $C_k = A_k \sin \psi_k$ .

### **Разложение периодических несинусоидальных кривых в ряд Фурье**

Известно что любая периодическая функция времени  $f(t)$ , т.е  $f(t) = f(t + T)$ , где  $T$  – период, удовлетворяющая условиям Дирихле, может быть разложена в тригонометрический ряд. Можно отметить, что функции, рассматриваемые в электротехнике, этим условиям удовлетворяют, поэтому проверку на выполнение этих условий проверяться не будет.

При разложении в ряд Фурье функция представляется следующим образом:



$$f(t) = A_0 + \sum_{k=1}^{\infty} (a_k \cos k \omega t + b_k \sin k \omega t) = A_0 + \sum_{k=1}^{\infty} c_k \sin(k\omega t + \phi_k) \quad (1)$$

где  $\omega = \frac{2\pi}{T}$  - угловая частота,  $T$  – период несинусоидальной периодической функции.

В выражении (1) введем следующие обозначения:

$$c_k = \sqrt{a_k^2 + b_k^2}, \quad \operatorname{tg} \phi_k = \frac{a_k}{b_k},$$

где  $a_k = \frac{2}{T} \int_0^T f(t) \cos k \omega t dt$ ,  $b_k = \frac{2}{T} \int_0^T f(t) \sin k \omega t dt$ .

Коэффициенты ряда Фурье для стандартных функций могут быть взяты из справочной литературы или в общем случае рассчитаны по приведенным выше формулам. Однако в случае кривых, обладающих симметрией, задача существенно упрощается, поскольку из их разложения выпадают целые спектры гармоник.

Рассмотрим пример решения задачи с несинусоидальными токами.

Найдём мгновенное значение тока в цепи, содержащей линейные активное сопротивление и индуктивность, если известно, что форма напряжения задаётся следующим видом:

$$U(t) = \begin{cases} 0 & -\pi \leq t < 0 \\ 10 & 0 \leq t \leq \pi \end{cases},$$

Параметры нагрузки:  $R = 5 \text{ Ом}$ ,  $L = 20 \text{ мГн}$ . Частота сети стандартная:  $f = 50 \text{ Гц}$ .

**Решение.**

Составляем расчётную схему цепи (рисунок 1), содержащую активно-индуктивную нагрузку. К линейным напряжения приложено несинусоидальное напряжение, соответственно, ток, протекающий под действием напряжения, тоже будет несинусоидальным.

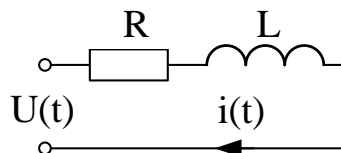


Рисунок 1 – Расчётная схема

Разложим несинусоидальное напряжение  $U(t)$  в ряд Фурье вплоть до 13 гармоники:

$$U(t) = 5 + \frac{20}{\pi} \left( \cos\left(\frac{2\pi}{T}t\right) - \frac{1}{3} \cos\left(3\frac{2\pi}{T}t\right) + \frac{1}{5} \cos\left(5\frac{2\pi}{T}t\right) - \frac{1}{7} \cos\left(7\frac{2\pi}{T}t\right) + \frac{1}{9} \cos\left(9\frac{2\pi}{T}t\right) - \frac{1}{11} \cos\left(11\frac{2\pi}{T}t\right) + \frac{1}{13} \cos\left(13\frac{2\pi}{T}t\right) \right); \quad (5)$$

где  $T=1/f$  – период меандра.

Построим полученные значения и сравним их с исходным сигналом (рисунок 2). Коэффициент корреляции  $R^2$  между двумя функциями составляет 0,9864.

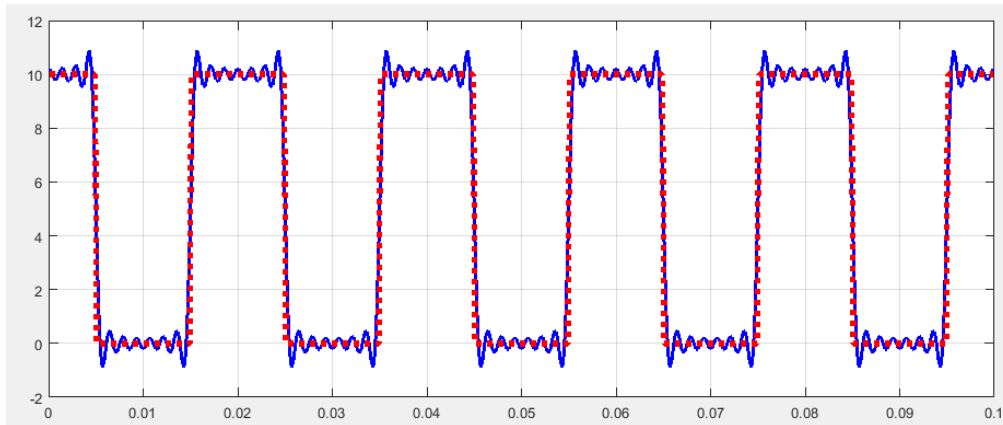


Рисунок 2 – Разложение периодического несинусоидального напряжения в ряд Фурье

Расчёт цепи ведётся для каждой гармоники отдельно:

$$i_0 = \frac{U_0}{R}; \quad I_1 = \frac{U_1}{\sqrt{R^2 + (\omega_1 L)^2}};$$

$$I_3 = \frac{U_3}{\sqrt{R^2 + (\omega_3 L)^2}}; \quad I_5 = \frac{U_5}{\sqrt{R^2 + (\omega_5 L)^2}}; \dots$$

$$\varphi_1 = \arctg\left(\frac{\omega_1 L}{R}\right); \quad \varphi_3 = \arctg\left(\frac{\omega_3 L}{R}\right);$$

$$\varphi_5 = \arctg\left(\frac{\omega_5 L}{R}\right); \quad \varphi_7 = \arctg\left(\frac{\omega_7 L}{R}\right) \dots$$

Используя принцип суперпозиции, находят общий несинусоидальный ток:

$$i(t) = i_0 + i_1 + i_3 + i_5 + i_7 + i_9 + i_{11} + i_{13}.$$

$$i(t) = 1 + 0.783 \sin(2 \cdot \pi \cdot 50t + 0.899) - 0.1 \sin(3 \cdot 2 \cdot \pi \cdot 50t + 0.899) + 0.04 \sin(5 \cdot 2 \cdot \pi \cdot 50t + 1.413) - 0.02 \sin(7 \cdot 2 \cdot \pi \cdot 50t + 1.457) +$$

$$+0.0125 \sin(9 \cdot 2 \cdot \pi \cdot 50t + 1.483) - 0.0084 \sin(11 \cdot 2 \cdot \pi \cdot 50t + 1.499) + 0.006 \sin(13 \cdot 2 \cdot \pi \cdot 50t + 1.51).$$

Построим полученное выражение  $i(t)$  (рисунок 3). Как можно видеть, полученный ток является негармоническим, но и не повторяет в точности несинусоидальное напряжение. Ток имеет пологие периоды роста и убывания, что связано с наличием индуктивной составляющей нагрузки. Если отношение между основной гармоникой и третьей в напряжении составляла 1:0,333, то в токе это соотношение увеличилось до 1:0,128, что свидетельствует об уменьшении амплитуды высших гармоник по отношению к основной.

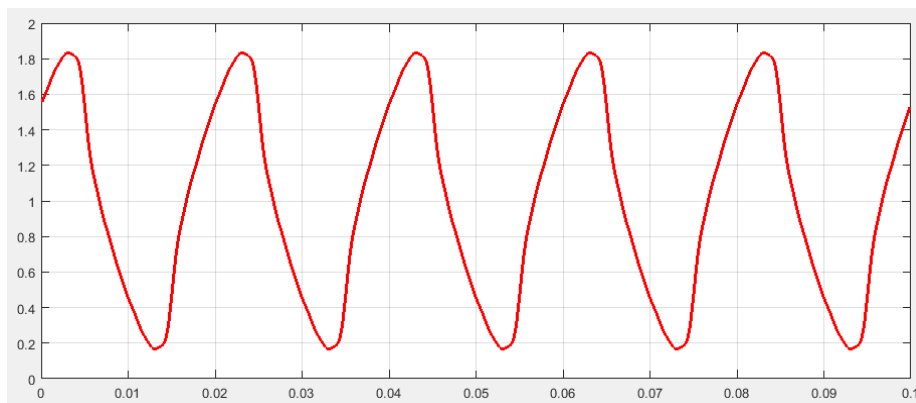


Рисунок 3 – Графическое представление  $i(t)$

С использованием имитационного пакета моделирования Matlab/Simulink смоделируем представленную электрическую схему (рисунок 4) и определим ток в нагрузке (рисунок 5). Схема содержит управляемый источник напряжения, на управляемый вход которого подаётся меандр. В качестве нагрузки выступает последовательно подключенный резистор и катушка индуктивности. Для контроля тока и напряжения, в схеме присутствует амперметр и вольтметр, которые передают данные в регистратор. Для разложения в Ряд Фурье, в схеме присутствует специальный блок.

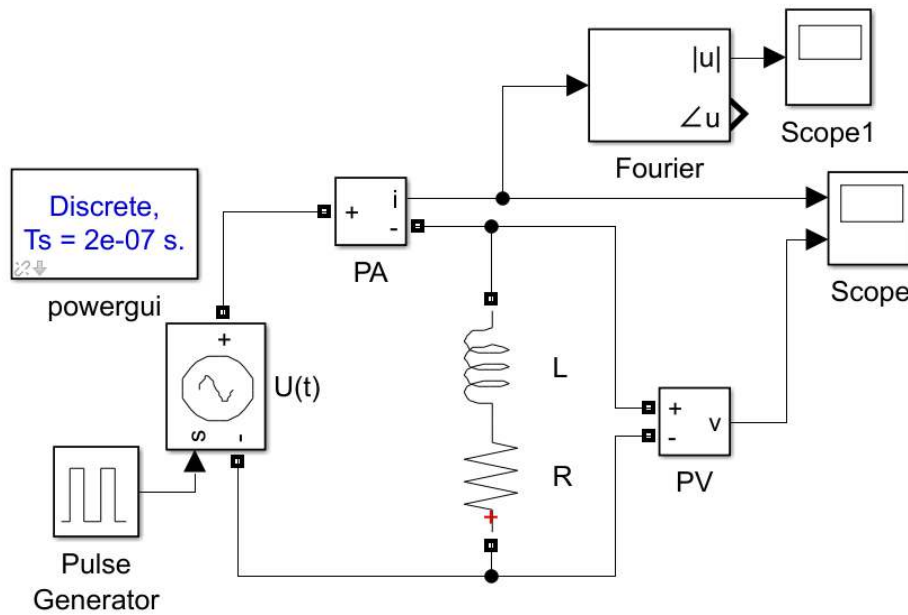


Рисунок 4 – Модель электрической цепей с периодическим несинусоидальным напряжением

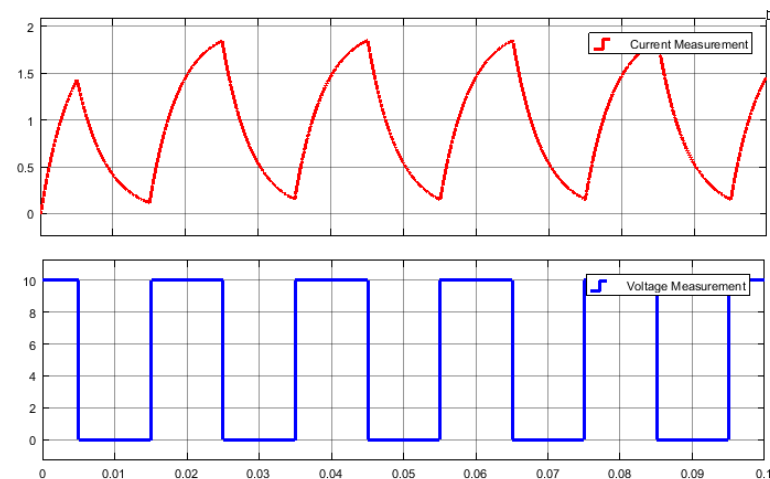


Рисунок 5 – Результаты моделирования в Matlab/Simulink: а) ток в нагрузке; б) несинусоидальное напряжение

Как можно видеть из рисунков, полученные значения совпадают. Начальный участок тока отличается от последующих из-за переходного процесса, но в установившемся режиме кривые совпадают с достаточной степенью точности. Задача решена.

На рисунке 6 представлено разложение тока в ряд Фурье с помощью встроенного блока в Matlab/Simulink. Как можно видеть из значений, полученные теоретические значения совпадают с имитационными

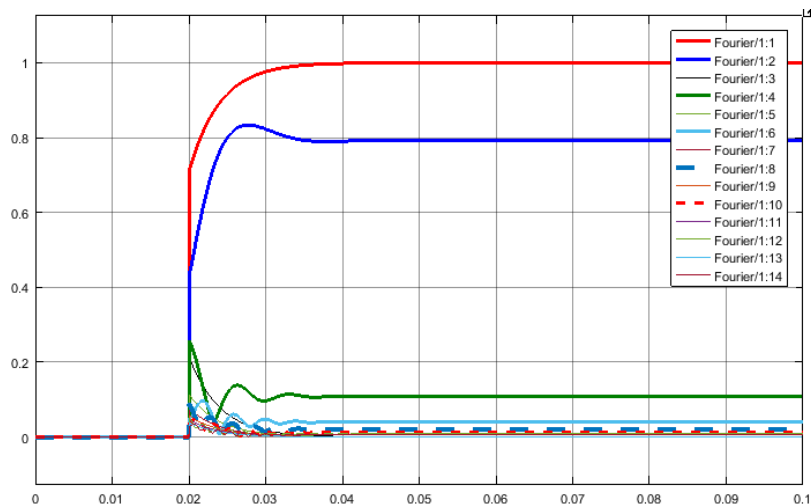


Рисунок 6 – Разложение тока в ряд Фурье с помощью встроенного блока в Matlab/Simulink

**Выводы.** Рассмотрен пример расчета цепей с несинусоидальным источником переменного напряжения. Приведённые результаты расчетов с использованием разложения в ряд Фурье и с помощью имитационного моделирования в программе Matlab/Simulink. Анализ трудоемкости расчетов показывает эффективность решения задач ТОЭ с применением систем компьютерной математики.

### Список литературы:

1. Теоретические основы электротехники: В 3-х т. Учебник для вузов. Том 1. – 4-е изд. / К.С. Демирчян, Л.Р. Нейман, Н.В. Коровкин, В.Л. Чечурин. – СПб.: Питер, 2003. – 463 с.
2. Подольская О.Г. Сравнительный расчет электрических цепей постоянного тока с применением информационных технологий / О.Г. Подольская, Б.А. Авдеев // Современные тенденции практической подготовки в морском образовании [Электронный ресурс] : материалы I национальной научно-практической конференции (Керчь, 21 – 22 февраля 2020г.). / под общ. ред. проф. Е.П. Масюткина. – Керчь: ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2020. – С. 90-100.
3. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: Учебник для студентов электротехнических, энергетических и приборостроительных специальностей / Л.А. Бессонов – М.: Высшая школа, 2008. – 7 изд. – 528 с.
4. Носков М.В. К теории обучения математике в технических вузах / М.В. Носков, В.А. Шершнев // Педагогика – 2005. – № 10 – С. 62-68.

## FOREIGN LANGUAGE AND PROFESSIONAL SUBJECTS ALLIANCE IN MARINE EDUCATION

**Аннотация:** В статье речь идет о необходимости междисциплинарного взаимодействия между английским языком и профильными дисциплинами для обучения специалистов морских профессий для которых знание специализированного английского языка является важным профессиональным качеством и квалификационным требованием в международной отрасли морских перевозок, что обеспечит максимальное удовлетворение ожиданий судоходных компаний и иных предприятий морского транспорта высокого уровня компетентности и профессионализма выпускников морских вузов, а последним – получить достойную работу, что в целом создаст благоприятный имидж учебного заведения.

**Ключевые слова:** междисциплинарная интеграция, профессиональный (ориентированный) английский язык, профильные дисциплины, реализации активного компетентностного подхода.

**Abstract:** The article deals with the need of interdisciplinary interaction between the English language and specialized disciplines for training specialists in Maritime professions for whom knowledge of specialized English is an important professional quality and qualification requirement in the international Maritime transport industry. This will ensure maximum satisfaction of shipping companies expectations of a high level of competence and professionalism of Maritime universities graduates as well as – get a decent job which will create a favorable image of the educational institution.

**Keywords:** interdisciplinary integration, professional (oriented) English, specialized disciplines, implementation of an active competence approach.

The problem of a profession choosing is faced by every school graduate and its prestige is the determining factor in the choice. Is the profession of seaman a prestigious one these days? The hard work of a highly qualified seaman deprived of the benefits of work and recreation on the shore is becoming less prestigious. The need to increase the responsibility of Maritime higher education Institutions for the training of seafarers for domestic vessels fully corresponds to the IMO thesis "Maritime education and training should play an important role in the shipping industry".

English language proficiency is included in the qualification characteristics of specialists in marine professions and is a professionally important quality. The availability of foreign-language professional competence for specialists in Maritime professions is stipulated by international documents (STCW 78/95). National educational programs of higher educational institutions of Maritime profile include the subjects "Foreign language (English)" and "Professionally oriented English".

At the same time a graduate of a Maritime University needs to know not so much a foreign (English) language in general as English for special purposes or professional English - English for Specific Purposes (ESP).

In our case we are talking about specialists in the Maritime profession for whom knowledge of ESP is a professionally important quality and qualification requirement. Any University graduate who specializes in navigation must be a "competent user of Maritime English". Marine English is their "working environment". About 90 percent of the world's trade is carried out by sea. English language is especially important for the shipping industry because it is the generally accepted working language that provides the ship, its crew and the environment safety.

This fact accordingly requires graduates of Maritime educational institutions to have a good training in Professionally Oriented English (ESP) or English for Professional Purposes (ESP) which is Marine English.

It differs from other varieties of ESP in (1) the frequency of use of certain linguistic forms and their application, and (2) the specific selection of some (lexical, grammatical, or pragmatic) characteristic means of common English. In fact, this is only a variation of English, not a separate language specially selected and approved by all maritime organizations that strongly recommend to use English by seafarers to communicate actively on board a ship, between ships and with shore stations.

Traditionally, for non-linguistic universities in Russia, the curricula of most technical disciplines include a fairly short foreign language course lasting 3-4 semesters in the first and second years of study at the University. As a result, there is a need to teach a professionally oriented language to students who have only basic information about their chosen specialty. With the minimum number of hours allocated by study plan of the subject the current trend of reducing the hours of classroom workload is almost impossible.

Interdisciplinary integration can be the way of this problem solving. At present the problem number one for the maritime university is to activate the competence approach and reinforcement of interdisciplinary integration into professional training of qualified specialists while setting and developing the interconnection between profes-

sional subjects and a foreign language. The choice of English as the second subject when forming the interdisciplinary connection is done because nowadays the possibility of coping with the foreign language divide is the main condition of prosperous placement in a port city. This is in its turn the determining factor of the university competitive ability increasing.

Any higher maritime institution obtains its own particularities while training marine specialists. Nevertheless, all these colleges should accentuate on the interdisciplinary interconnection to ensure the studying of professional courses in details. First of all it is necessary to do this because last time employers giving work positions in the marine industry increased dramatically their requirements as to the more in-depth knowledge of professional foreign languages for graduates.

Shipboard training illustrates that under present-day conditions both seafarers and shore specialists can pretend to obtain well-paid job only in case if they speak foreign language fluently. This also means the knowledge of commercial correspondence and phone conversations, the ability of keeping dialogues using correspondent professional language and an extensive vocabulary (both professional and General cultural).

Based on the investigation of the teaching materials of the course "Foreign language (English language)" for the specialty 26.05.07 "Maintenance of ship electrical equipment and automation means" it was determined that certain course units correspond to the other subjects of study. This fact grounds the significance and relevance of interdisciplinary integration in the teaching and learning activities.

Course units of the discipline "Foreign language (English language)" and study subjects of the professional course for the specialty 26.05.07 " Maintenance of ship electrical equipment and automation means»

Using such type of interaction will strengthen students ' knowledge through simultaneous learning of terms in two languages and double control.

The result of the implosion in educational process is the formation of a new taught course or discipline which involves academic integrated nature, solves multiple-purpose tasks, generates high-quality knew knowledge of students, builds their creativity and are the most important factor in optimizing the educational process [1].



Table 1 – Summary table

<b>Course units of the discipline "Foreign language (English language)"</b>	<b>Subjects of the professional course</b>
General ship construction.	Ship theory and design
Introduction into electricity. (Magnetism and electromagnetism. Types of electric currents.)	Physics. Introduction into the specialty.
Measuring units and devices.	Ship information and measurement systems. Metrology and electrical measuring equipment.
Ship's electrical machines.	Mechanics. Marine electric machines. Theoretical bases of electrical engineering.
Ship's electrical machines of special purposes.	Ship electric drives. Ship power plant. Ship's auxiliary mechanisms. Marine high-voltage equipment. Ship propulsion engine.
Ship electric power system.	Ship automated electric power systems. Microprocessor control system. Dynamic processes in ship electric power systems.
Safety of life at sea.	Life safety. Initial security training.
Technical maintenance and troubleshooting instructions.	Reliability and diagnostics of electrical circuits. Technical maintenance and troubleshooting of ship electrical equipment and automation devices.
Safety measures when working with electrical equipment.	Initial training in electrical safety.
Watchkeeping duties.	Organization of service on ships. Risk assessment and management. Management of a multinational crew.
Fire safety on board.	Preparation for fire fighting under the extended program.
Medical treatment on board and on shore.	First aid training.
International marine conventions.	Prevention of pollution of the marine environment. The law of the sea. Life safety.

From the view point of personal development perspective the integration creates conditions for:

- reaching a higher level of understanding;
- improvement of individual and personal cognition apparatus;
- development of thought freedom;
- formation of students ' creativity ability [2].

Due to the integrated approach one can train cadets those knowledge units which? Under the traditional study organization, don't include the English language or they are presented with occasional texts. The study material organization according to the modu-

lar type gives the possibility to teach this study material nonlinearly, get new information without any professional help, combine lessons which are composed of texts materials and video materials. In this case the following important teaching purposes are achieved:

- development of professional way of thinking;
- intensification of learning English motivation using interesting information;
- obtaining of intensive humanitarian knowledge;
- formation of subject competition in general professional disciplines;
- ability to the linguistic watching development;
- vocabulary and cogitative abilities formation;
- self-teaching skills development;
- full development of the human personality on the base of learned professionally and culturally important material.

So, one can say that interdisciplinary integration exhibits pronounced advantage students obtain some knowledge both in foreign language and also in several subjects as a whole. This creates their holistic view of the world in all its interconnections. At the same time motivation and cognitive interest increase, fatigue decreases due to switching attention to various activities in the classroom [1, p.68].

Therefore, one should coordinate the educational process in accordance with the interdisciplinary integration of vocation-related subjects and a foreign language (the English language). This will both provide intensification of the active competence approach and ensure the highest possible satisfaction of top-level managers of shipping companies and other maritime transport organizations anticipations of maritime educational institutions graduates' professional competence. Moreover graduates will get the decent job. Taken as a whole the educational institution will acquire the prestigious reputation.

### **References:**

1. Vepreva T. B. Teaching professionally-oriented foreign language vocabulary to students of non-linguistic specialties on the basis of an integrated course: dis. Cand. pedagogich. nauk. - SPb, 2012. – 198p.
2. Selevko G. K. encyclopedia of educational technologies: In 2 vols. T. 1. M.: research Institute of school technologies, 2006. – 816 p.
3. Slastenin V.A. Psychology and pedagogy: textbook. manual for students. higher. studies'. institutions / V.A.Slastenin, V.P.Kashirin. - 6th ed., stereotype. - M.: publishing center "Academy", 2007. – 480p.
4. Strelkova S. Yu. Integrative teaching of foreign language grammar: From the offer to the discourse. - Moscow: book house "LIBROCOM", 2012. – 184 p.

## РАЗРАБОТКА УЧЕБНОГО СТЕНДА ПО ПРОГРАММИРОВАНИЮ РАЗЛИЧНЫХ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ СУДНА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МК

**Аннотация:** Внесенные изменения в Конвенции (ПДНВ 78) связанные с прохождением практики, где ее прохождение увеличено до 12 месяцев и 6 из них должны с несением вахты, подвергнуто изменению учебных стандартов подготовки будущих морских специалистов. Изменению подверглись практические и теоретические программы, которые в должном объеме не могут быть реализованы на борту судна, так как режим эксплуатации не позволит ознакомить студентов со всеми практическими задачами и эксплуатационными ситуациями в достаточном количестве. Актуальным решением будет разработка учебных комплексов в лабораториях морских заведений, отвечающий требованиям (А – I/12) Конвенции, где будет проводится подготовка будущих судовых инженеров. Учебные стенды должны быть максимально приближенные к судовым конфигурациям, а на базе современных электронных, электромеханических устройств, такое решение позволит решить очень важные задачи в подготовке будущих инженеров.

**Ключевые слова:** практическая подготовка, тренажерный комплекс, пожарная сигнализация, водный балласт, судовые системы.

**Abstract:** The amendments to the Convention STCW 78 related to practical training in which it is extended to 12 months and 6 of them must be with keeping watch on board have changed the training standards for future marine specialists. Practical and theoretical programs have been changed because they cannot be implemented on board the ship in the proper volume since the operating conditions will not allow students to familiarize themselves with all practical tasks and operational situations in sufficient quantity. A relevant solution will be the development of training complexes in the laboratories of marine institutions that meet the requirements (A – I/12) of the Convention where future ship engineers will be trained. Training simulators should be as close as possible to ship configurations and on the basis of modern electronic and electromechanical devices this solution will solve very important tasks in the training of future engineers.

**Key words:** practical training, training complex, fire alarm system, water ballast, ship systems.

### **Актуальность работы:**

Подготовка судовых специалистов лежит в основе современных методов связанные с безопасностью судоходства, которая определяется надежностью в взаимодействии судовых систем и человека.

Компьютерные технологии оснащают современного судна электрооборудованием и средствами автоматики высоким уровнем автоматизации.

Интегрированные в общую сеть балластные системы, энергетические, якорно-швартовые, системы пожаротушения имеют разный подход в эксплуа-

тации и режиме работы. Каждая из них оснащена системами диагностирования и мониторинга неполадок.

Поэтому к судовым инженерам требуется необходимость высокого уровня подготовки, они должны уметь справляться с сложными задачами обслуживания и обеспечивать на высоком уровне эксплуатацию электрооборудования судов и средства автоматики.

Судовые электромеханики должны обладать высоким уровнем профессиональных знаний, обладать навыками отвечающие за работу электронных, электромеханических, механических устройств, должны обеспечивать их правильную техническую эксплуатацию, обеспечивать вахтенное и безвахтенное обслуживание судовых систем.

Внесенные изменения в Конвенции (ПДНВ 78) связанные с прохождением практики, где ее прохождение увеличено до 12 месяцев и 6 из них должны быть с несением вахты, подвергло изменению учебных стандартов подготовки будущих морских специалистов. Изменению подверглись практические и теоретические программы, которые в должном объеме не могут быть реализованы на борту судна, так как режим эксплуатации не позволит ознакомить студентов со всеми практическими задачами и эксплуатационными ситуациями в достаточном количестве.

Актуальным решением будет разработка учебных комплексов в лабораториях морских заведений, отвечающий требованиям (А – I/12) Конвенции, где будет проводится подготовка будущих судовых инженеров. Учебные стенды должны быть максимально приближенные к судовым конфигурациям, а на базе современных электронных, электромеханических устройств, такое решение позволит решить очень важные задачи в подготовке будущих инженеров.

#### **Материалы исследования:**

Основной идеей является разработка учебного комплекса, которая будет соответствовать всем требованиям Конвенции, и которая будет воспроизводить реальные судовые системы автоматизации, воспроизводить взаимодействия электронных и электромеханических устройств между собой.

На основе этой идеи студенты и курсанты морских учебных заведений смогут ознакомиться с эксплуатационными ситуациями и научиться их техническому обслуживанию.

Соблюдая все требования Конвенции раздела (А-I/12) к учебным стендам разрабатывается учебный стенд по программированию различных автоматизированных систем судна с использованием микроконтроллера управляющий электронными и электромеханическими системами.

Реализуя указанную выше идею данный учебный стенд предназначен для обучения и проверки компетентности курсантов и студентов морских учебных заведений, а также подготовки будущих судовых специалистов по несению вахты и обслуживанию электрооборудования судов и средств автоматизации.

Стенд по всем требованиям Конвенции надлежащим образом демонстрирует эксплуатационные ситуации по техническому обслуживанию и использованию судового оборудования и средств автоматизации. Обеспечивает подготовку по контролю и управлению якорно-швартовки, балластных, навигационных систем, в ручном, полуавтоматическом и автоматическом режимах работы.

Учебный стенд состоит из: программируемого логического контроллера stm32f4 discovery с модулями расширения и соответствующей средой, выбран в качестве платформы для дистанционного управления режимами работы всего тренажерного комплекса и его отдельных устройств; монитора для визуализации всех процессов и четырех отдельных секций, в которых укомплектованы различные электронные и механические устройства: насосы, двигатели, коммутационные кнопки, сигнализирующие лампы, коммутаторы, различные датчики, емкости отображающие водный балласт, шпиль и брашпиль (рисунок 1).

Каждая из секций максимально приближены к реальным судовым системам и соответствуют всем требованиям Конвенции (раздел А – I/12), а также воспроизвести эксплуатационные ситуации по техническому обслуживанию и использованию судового электрооборудования и средств автоматизации, на которые акцентируется Конвенция.

Секция «а» представляет собой имитацию балластной системы, «b» систему пожарной сигнализации, «с» якорно-швартовую систему, «d» систему мониторинга и связи.

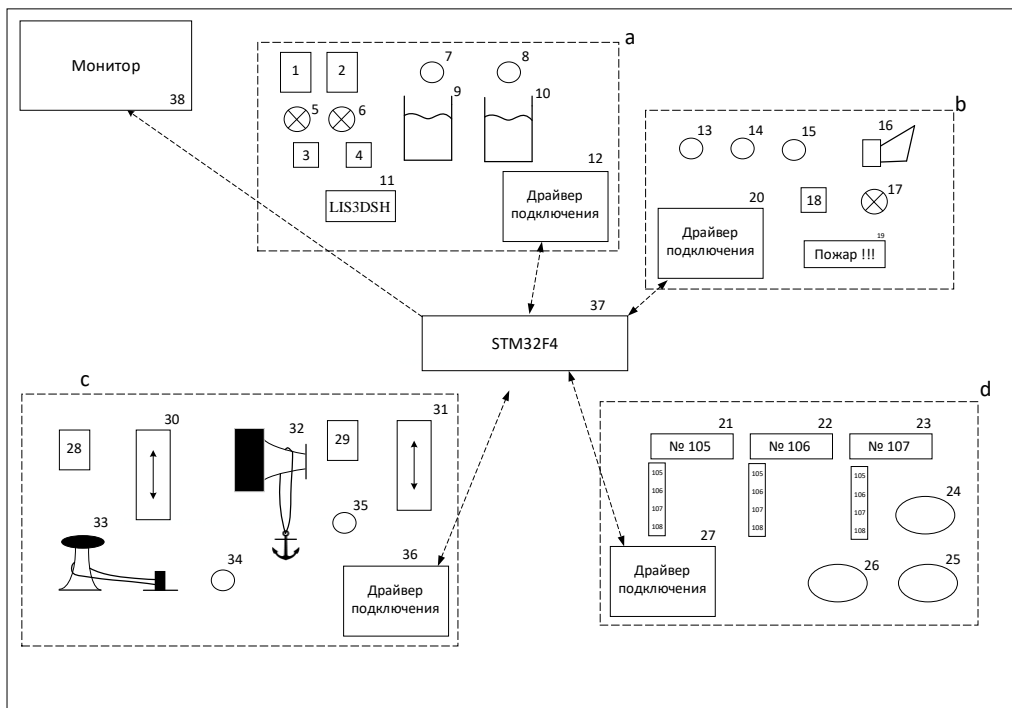


Рисунок 1 – Общий вид стенда по программированию различных автоматизированных систем судна с использованием МК

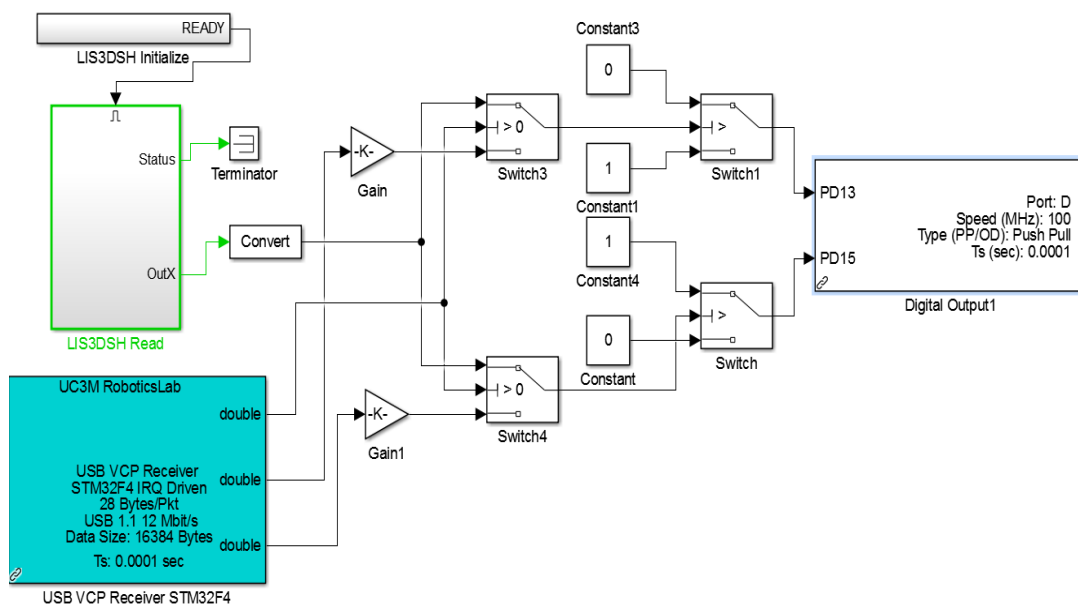


Рисунок 2 – Программа ручного и автоматического управления насосами жидкого балласта.

Дистанционное управление и сбор данных электронных устройств, а также организация проверки компетентности и подготовки студентов и курсантов осуществляется посредством платформы программирования MatLab/Simulink, на основе которой создается схема взаимодействия инструментов и компиляция кода (рисунок 2).

Подключение силовых устройств осуществляется через драйвер (рисунок 3), работающие на базе полевых транзисторов.

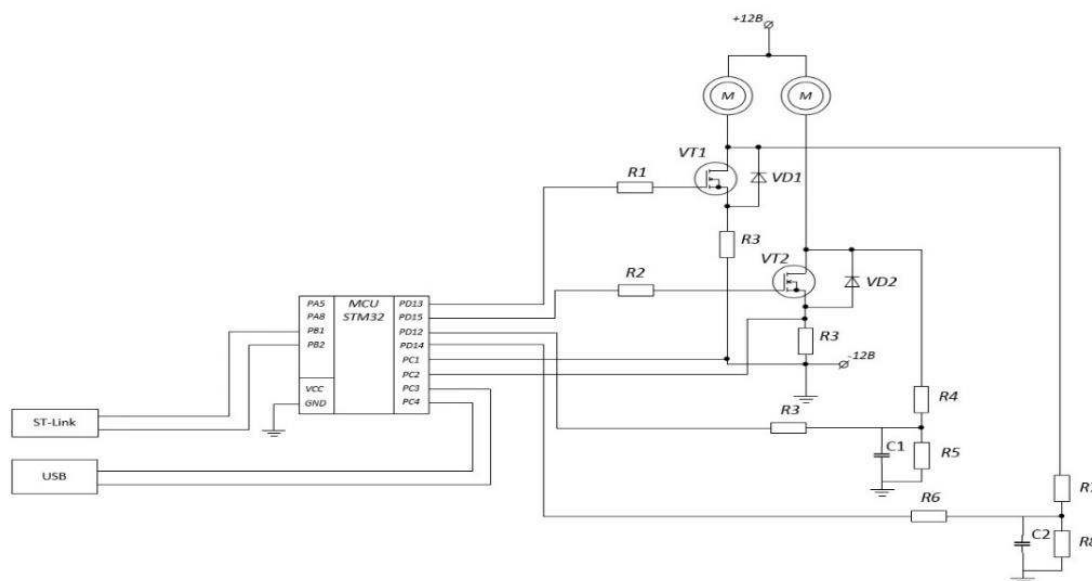


Рисунок 3 – Драйвер подключения насосов к микроконтроллеру.

К данному проекту будут разработаны комплекты лабораторных работ. Обучение начнется с теоретического материала, отражающего базовые знания, являющиеся фундаментом для подготовки будущих судовых инженеров. Это понятия о цифровых и аналоговых сигналах, о портах ввода/вывода, о согласовании электронных и электромеханических устройств между собой и МК, их характеристики и т.д. Лабораторные работы, направленные на развитие практических навыков, будут разработаны с соблюдением всех требований Конвенции (ПДНВ-78).

**Вывод.** Учебный стенд спроектирован по всем требованиям Конвенции раздела (А-I/12) и надлежащим образом демонстрирует эксплуатационные ситуации по техническому обслуживанию и использованию судового оборудования и средств автоматики. Обеспечивает подготовку по контролю и управлению якорно-швартовы, балластных, навигационных систем, в ручном, полуавтоматическом и автоматическом режимах работы.

Стенд предназначен для обучения курсантов и студентов морских учебных заведений. Преподаватели смогут осуществить проверку знаний и компетентности, а также осуществить подготовку будущих судовых специалистов по несению вахты и обслуживанию систем автоматического управления, что соответствует функциям «Электрооборудование, электронная аппаратура и системы управления» и «Техническое обслуживание и ремонт» стандартов А-III/1, А-III/2, А-III/6 Международной Конвенции ПДНВ 78.

#### **Список литературы:**

1. Ланчуковский В. И. Безопасное управление судовыми энергетическими установками: учебник / В. И. Ланчуковский. – Одесса: Астропринт, 2004. – 232 с.
2. Дейнего Ю.Г. Эксплуатация судовых энергетических установок, механизмов и систем. Практические советы и рекомендации: Изд-во «Моркнига», -Москва, 2018, - 340с.
3. Международная Конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года (ПДНВ-78) с поправками (консолидированный текст).
4. Добронравов С.С., Дронов В.Г. Строительные машины и основы автоматизации: Учеб. для строит, вузов. — М.: Высш. шк., 2001.
5. Дворак В.Н. «Цифровой электропривод: Конспект лекций» Керчь: КГМТУ – 2009, - 222 с.
6. Глазырин А.С. Аналитические методы математического моделирования электро-механических систем: Учебное пособие. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 204 с.
7. Черных И.В. Моделирование электротехнических устройств в MATLAB, SimPowerSystems и Simulink. 1-е издание, 2007 год, 288 стр.



## СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ЛИЧНОСТИ СПЕЦИАЛИСТА МОРСКОЙ ОТРАСЛИ

**Аннотация:** Курсант-электромеханик рассказывает о современных требованиях к личности специалиста морской отрасли. Автор подчеркивает значимость данной темы для любого работника морской отрасли. В статье перечисляются личностные качества любого специалиста морской отрасли.

**Ключевые слова:** Личность, электромеханик, современность, требования, люди.

**Abstract:** An electrical engineer cadet talks about modern requirements for the personality of a marine industry specialist. The author emphasizes the importance of this topic for any employee of the marine industry. The article lists the personal qualities of any specialist in the marine industry.

**Key words:** Personality, electrician, modernity, requirements, people.

**Введение.** На сегодняшний день можно уверенно сказать, что профессия моряка и успех в ней – залог не только профессионализма, полученный за годы обучения и прохождения практик, но и личностная составляющая человека, который будет работать с представителями разных культур, с разными типами людей. И в профессиональной деятельности моряка и в любой повседневной ситуации, требуется избегать или на корню истреблять зачатки конфликта. Если изменяется мир вокруг людей, то это не значит, что люди остаются прежними. Они идут в ногу со временем, вторя современным тенденциям, или соблюдают заветы предков, или ведут безучастный образ жизни по отношению к приходящим переменам в мире отношений людей.

Сейчас и в последующие года к специалистам морской специальности будут выставляться определённые требования к личностной составляющей работника. Такие требования призваны отсеять определённые типажи людей, которые не способны выполнять свои обязанности в море, быть непоколебимыми в стрессовых ситуациях и оставаться холодными при возникновении межличностных конфликтов.

Профессиональные моряки живут на обочине общества, и большую часть своей жизни они проводят за пределами земли. Они сталкиваются со стеснен-

ными, суровыми, шумными и опасными условиями на море. Всё же мужчины и женщины всё ещё идут в море. Как бы то ни было, те, кто живет и работает в море, неизменно сталкиваются с социальной изоляцией.

Обучение морской специальности включает в себя не только обучение определённой специальности, но и всестороннее развитие личности моряка, которое позволяет сблизиться со сверстниками. Так же это помогает заложить фундамент лояльности и понимания с его стороны по отношению к членам будущих экипажей, в состав которых он поступит.

### **Цель исследования. / Актуальность вопроса.**

Человек – существо социальное, его неотъемлемая часть. Отношения между людьми возникают каждую секунду по всему земному шару. Личностные качества человека, специалиста, моряка решают если не половину, но весомую часть проблем, которые могут возникнуть при поступлении на работу, его работе, выполнении его прямых обязанностей, при контактах с членами постоянного экипажа и лицами, ответственными за проверку заведений, за приём заведения.

### **Материалы и методы исследования.**

Самым главным методом для этого исследования стал диалог. Диалог между преподавателями ВУЗов, представителями круизных компаний, моряками, которые успешно проходили собеседования в иностранных компаниях. Целью метода было собрать материал для создания общей картины личности моряка в современном мире.

### **Результаты исследования.**

За последнее время в мире произошло множество изменений в плане отношения людей друг к другу. Но знания, например, получаемые будущими специалистами-электромеханиками во время освоения программы специалитета, играют приоритетную роль для их становления. По итогам исследования можно заключить, что требования к специалистам морской отрасли могут изменяться, но в своей сущности они остаются прежними [1-4]:

1. Профессионализм. Если речь идёт о требованиях к личности специалиста, то первое, что придёт в голову даже абитуриенту – профессионализм. Без

опыта работы и весомых или хотя бы базовых знаний по своему заведованию будущий покоритель водной стихии не может ступить на палубу судна. Профессионализм является среди нижеперечисленных аспектов наиболее важным, но не решающим моментом для работодателя будущего специалиста.

2. Честность. Честность – качество, которым должен обладать не столько каждый специалист морской отрасли, сколько каждый представитель человечества. Честность это залог твёрдого фундамента между работодателем и его работником, а также между ним и его окружением.

3. Толерантность/терпимость. В современном мире не на последнем месте в словарях обывателей стоит слово «толерантность» и неспроста. Человек может и не понимать причины жизненных выборов его коллеги, людей его окружения, может быть с ними не согласен, но стоит прийти к пониманию, что все недовольства к выборам других людей – от лукавого.

4. Трудолюбие. В любую эпоху такое качество как трудолюбие будет цениться очень высоко, поскольку если человека интересует только материальный аспект, который не идёт в сравнение личному интересу, то судьба такого работника обречена на крах в плане психологического здоровья. Вслед за этим, такое отношение повлечёт за собой более тяжкие последствия.

5. Человечность. Согласно 2-й статье Конституции Российской Федерации главной ценностью для государства является человеческая жизнь. Во время стрессовой ситуации моряк должен проявлять человечность, спасая не только свою жизнь, но и помогая потерпевшим, даже если буде нанесён ущерб судну. Помощь людям, пострадавшим как физически, так и психологически, если это возможно.

6. Решительность/ответственность. Недостаточно для специалиста знать, как действовать, но и требуется решительность, чтобы принимать меры. Эти меры неизменно повлекут за собой последствия, за которые придётся отвечать, но они могут являться необходимыми для обеспечения безопасности судна или спасению человеческих жизней.

7. Стремление к развитию. Мир не стоит на месте, так и не стоят на месте технологии в морской отрасли. Человек, выбравший морскую судьбу, должен обладать желанием совершенствоваться, становиться лучше. Жизненный опыт – беговая дорожка. Остановись – непременно ударишься затылком об пол. Человек, не имеющий стремления к развитию – мёртвый человек.

8. Быть дружелюбным. Недружелюбные люди, которые идут в рейс обречены быть всё время в напряжении, в то время как более дружелюбные члены экипажа знакомятся со своим окружением, узнают много полезного от своих наставников. Дружелюбие в любом экипаже помогает справиться с ощущением одиночества и избежать возможных последствий от негативных мыслей.

**Выводы:** личностные качества представителя морской специальности играют далеко не последнюю роль в профессиональной карьере моряка. Они помогают адаптироваться в новых условиях и в условиях постоянно меняющегося мира. Многие из качеств с наступлением новых времён остаются прежними, но становятся отнюдь не менее ценными.

#### **Список литературы:**

1. На яхте. «Качества моряка, которые стоит позаимствовать всем людям» [Электронный ресурс] : <http://na-yachte.ru/blog/86-kachestva-moryaka-kotorye-stoit-pozaimstvovat-vsem-lyudyam.html> (Дата обращения 03.11.2020)
2. Авдеев Б.А. Элементы и функциональные устройства судовой автоматики. Учебное пособие. – СПб.: Научное издание, 2018. – 260 с.
3. Сметюх Н.П. Модель автоматизации процесса обучения и тестирования знаний респондентов тренажера добычи биоресурсов / Н.П. Сметюх, Б.А. Авдеев // Современные наукоемкие технологии, 2016. – № 8–1. – С. 72–76.
4. Порохин В.А. Освоение конвенции ПДНВ при изучении дисциплины «Теория автоматического управления» / В.А. Порохин, Б.А. Авдеев, // Современные тенденции практической подготовки в морском образовании [Электронный ресурс] : материалы I национальной научно-практической конференции (Керчь, 21 – 22 февраля 2020г.). / под общ. ред. проф. Е.П. Масюткина. – Керчь: ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2020. – С. 101-105.

## ДИНАМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ВЕНТИЛЬНЫХ ПРИБОРОВ И ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ СУДНА

**Аннотация:** При отдельном управлении группами управления работой вентильных преобразователей - он является существенно нелинейным звеном. В некоторых режимах работы вентильного преобразователя (режим непрерывных токов и обработка низкочастотных сигналов) его можно рассматривать как некоторое непрерывное устройство, линеаризуя его характеристику. Данное исследование рассматривает такие системы и такие режимы работы вентильных преобразователей, в которых указанные допущения являются неправомерными. Эти допущения, линейность и непрерывность, не позволяют количественно описать процессы в рассматриваемых системах быстродействующих тиристорных электроприводов.

**Ключевые слова:** вентильный преобразователь, дискретность управления, несущая частота, анодное напряжение, противо-э.д.с., импульсный элемент, формирующее звено.

**Abstract:** With separate control of the control groups for valve inverters operation it is a substantially non-linear link. In some operating modes of a valve inverter (continuous currents mode and low-frequency signals processing) it can be considered as a kind of continuous device linearizing its characteristic. This study examines such systems and such modes of operation of valve inverters in which these assumptions are invalid. These assumptions, linearity and continuity do not allow to quantitatively describe the processes in the considered systems of high-speed thyristor electric drives.

**Key words:** valve inverter, control discreteness, carrier frequency, anode voltage, back-emf, pulse element, forming link.

**Введение.** При отдельном управлении группами управления работой вентильных преобразователей (УРВП) – он является существенно нелинейным звеном. Это обусловлено не только нелинейностью его статических характеристик, но и тем, что УРВП является нелинейным дискретным устройством. В некоторых режимах работы УРВП (режим непрерывных токов и обработка низкочастотных сигналов) его можно рассматривать как некоторое непрерывное устройство, линеаризуя его характеристику [1]. Данное исследование, в основном, рассматривает такие системы и такие режимы работы УРВП, в которых указанные допущения являются неправомерными. Эти допущения линейность и непрерывность не позволяют количественно описать процессы в рассматриваемых системах быстродействующих тиристорных электроприводов. В литературе, посвященной дина-

мике систем с вентильными преобразователями, имеются явные противоречия. Так, вентильный преобразователь рассматривается как безынерционное звено без указания ограничений; вентильный преобразователь рассматривается как элемент с постоянным запаздыванием, величина которого определяется фазностью схемы преобразователя; вентильный преобразователь рассматривается как чисто безынерционный до частоты 50 герц, а далее как элемент, вносящий существенные нелинейные искажения. Такое разнообразие точек зрения обусловлено тем, что рассматривается какая-либо одна из особенностей вентильного преобразователя, а не все его особенности в совокупности. Динамические свойства вентильного прибора определяют следующие его особенности: дискретность управления. Преобразователь из вентильных приборов преобразует непрерывный сигнал на его входе в серию дискретных импульсов на выходе в соответствии с жесткой временной шкалой, определяемой несущей частотой [1]. Это значит, что за период несущей частоты число импульсов на выходе преобразователя не превышает, т. е. интервалы времени, на протяжении которых могут появляться импульсы на выходе преобразователя составляют величину  $T$  с/т, а начала этих интервалов жестко привязаны к определенной фазе анодного напряжения. Запаздывание при переводе прибора вне проводящее состояние. Рассматриваемые вентильные приборы не могут быть переведены в непроводящее состояние сигналом управляющего электрода; для этого необходима смена знака анодного напряжения и снижение до нуля тока, протекающего через прибор в прямом направлении. Отсутствие однозначности между выходной реакцией прибора на его входной сигнал.

**Целью исследования** являлось динамические особенности вентильных приборов и преобразователей электроэнергетической системы судна.

**Методы исследования:** в основу метода положен метод эмпирического исследования режимов работы вентильных приборов и преобразователей.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Перевод вентильного прибора из одного состояния в другое определяется не только сигналами управления, но и режимом выходной цепи. Так, например, если преобразователь работает на цепь с противо-э.д.с. В режиме прерывистых токов и импульс на управ-

ляющий электропривод с системы фазового управления подается в моменты, когда анодное напряжение соответствующего прибора меньше величины противо-э.д.с., то прибор будет оставаться вне проводящем состоянии. Наоборот, если преобразователь работает на цепь с индуктивностью, обеспечивая в ней протекание непрерывного тока, то в момент прекращения подачи управляющих импульсов на преобразователь прибор, последним находившийся в проводящем состоянии, останется в этом состоянии еще некоторое время, несмотря на отсутствие управляющих импульсов, до тех пор, пока ток в главной цепи прибора не спадет до нуля [2]. Из рассмотренных трех особенностей вентильных приборов как следствие вытекают соответствующие особенности динамики вентильного преобразователя как элемента системы автоматического управления:

1. Ограниченность полосы пропускаемых частот (в соответствии с теоремой В.А. Котельникова о дискретном представлении непрерывных сигналов) и как следствие качественно различная реакция на синусоидальные и скачкообразные входные воздействия.

2. Зависимость динамических свойств от амплитуды входного сигнала на частотах выше частоты питающей сети (типичное свойство нелинейных элементов).

3. Различие динамических свойств преобразователя от вида нагрузки и режима работы на активное сопротивление, на обмотку возбуждения (цепь, RL), на двигатель (цепь с противо-э.д.с.), прерывистые ШОИ или непрерывные.

4. Вентильный преобразователь как нелинейный импульсный элемент системы автоматического управления.

Вентильный преобразователь является коммутатором, превращающим непрерывный сигнал на его входе в серию импульсов на выходе, причем эта серия представляет собой части синусоид, продолжительность которых сложным образом зависит от входного сигнала и режима выходной цепи преобразователя. Момент начала выходного импульса зависит в основном от входного сигнала, а момент окончания импульса от токового режима выходной цепи [3]. Речь идет об импульсах напряжения на выходе преобразователя, а характер зависимостей более подробно будет рассмотрен ниже. Таким образом, вентильный преобразова-

тель – это сложное устройство, которое не может быть точно представлено одним из типовых линейных или нелинейных непрерывных звеньев. Однако это устройство работает в непрерывной системе и поэтому интересно влияние, которое оно оказывает на ход непрерывных процессов. Следовательно, возникает необходимость получения эквивалентных некоторому непрерывному элементу усилительных (амплитудных) и временных (фазовых) динамических характеристик вентильного преобразователя. Подобная аппроксимация вентильного преобразователя некоторым непрерывным звеном возможна, поскольку выходные регулируемые величины рассматриваемых систем с вентильными преобразователями скорость или путь (угол поворота) электродвигателя есть величины в принципе непрерывные, являющиеся результатом двойного или тройного усреднения (интегрирования) импульсов выходного напряжения вентильного преобразователя. Это усреднение происходит благодаря электромагнитной и электро-механической инерции двигателя, а также в результате интегрального характера перехода от скорости двигателя к его углу поворота в случае следящего электропривода. Поэтому единственной величиной в выходных импульсах напряжения вентильного преобразователя, характеризующей непрерывную систему, является их среднее значение за интервал повторения импульсов, т. е. их площадь, отнесенная к этому интервалу. В величине этого среднего значения заключена та информация, которая управляет скоростью (или углом поворота) двигателя. Рассмотрим подробнее особенности вентильного преобразователя как импульсного элемента системы автоматического управления. Реальный вентильный преобразователь структурно может быть представлен в виде трех последовательно включенных элементов (рисунок 1,а) фазосмещающего устройства ФСУ, собственно вентильного преобразователя ВП и цепи нагрузки Н.

Классическая разомкнутая импульсная система также может быть представлена в виде трех последовательно включенных звеньев (рисунок 1,б) идеального импульсного элемента ИИЭ, формирующего звена ФЗ и непрерывной части системы НЧ. Несмотря на большое внешнее и функциональное сходство структур (рисунок 1,а и б), между ними имеются принципиальные различия, не дающие возмож-



ности непосредственно при менять классические методы исследования импульсных систем для анализа динамики систем с вентильными преобразователями.

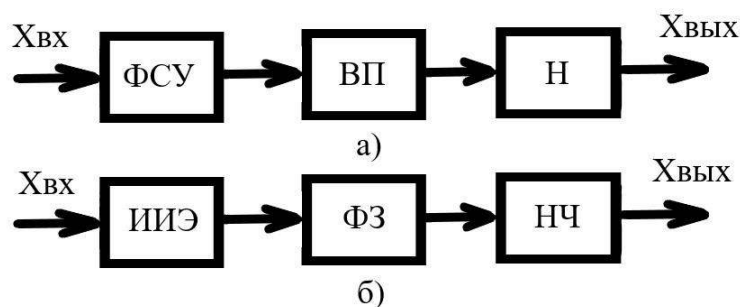


Рисунок 1 – Реальный вентильный преобразователь: ФСУ- фазосмещающее устройство, ВП-вентильный преобразователь, Н- нагрузка, ИИЭ-идеальный импульсный элемент, ФЗ-формирующий элемент, НЧ-непрерывная часть системы

Начнем с классической структуры (рисунок 1,б). Идеальный импульсный элемент – это некоторое звено, превращающее непрерывный сигнал на его входе в серию импульсов на выходе, следующих друг за другом через определенный равный интервал времени.

$$t_n = nT_n, \quad (1)$$

где  $n \in \mathbb{R}$ .

Т. е. выходной сигнал ИИЭ можно представить в виде

$$\sum_{n=0}^{\infty} x_{вх}(nT_n)\delta(t - nT_n) \quad (2)$$

Формирующее звено в структуре (рисунок 1, б) представляет собой также некоторое звено, преобразующее серию  $\delta$  функций на своем входе в серию импульсов на выходе с такой формой, которая имеет место в исследуемой системе. При этом в зависимости от формы импульсов на выходе формирующего звена оно будет иметь различную передаточную функцию. Идеальный импульсный элемент и формирующее звено вместе представляют теоретический эквивалент реального импульсного элемента в исследуемой системе. Из выражений для передаточных функций

формирующего звена видно, что все они зависят от ширины основания импульсов. Отсюда следует, что импульсная система может рассматриваться как линейная только в случае амплитудной импульсной модуляции (АИМ), когда ширина основания импульсов остается постоянной. В случае же широтной импульсной модуляции (ШИМ) или при любом другом виде модуляции, при котором ширина импульсов является функцией величины непрерывного входного сигнала, импульсная система не может рассматриваться как линейная, поскольку ее передаточная функция будет зависеть от величины входного сигнала. Последнее, что необходимо сказать о структуре (рисунок 1 (б)), это то, что в ней все элементы являются звеньями направленного действия, т. е. выходная величина каждого элемента не оказывает влияния на его входную величину. Уже из этого элементарного рассмотрения следует, что системы с вентильными преобразователями не могут анализироваться как линейные импульсные системы, поскольку ширина импульсов напряжения на выходе вентильного преобразователя в переходных режимах является величиной переменной. Более того, к системам с вентильными преобразователями не могут быть непосредственно применены и классические методы анализа нелинейных импульсных систем с ШИМ, поскольку в системах с вентильными преобразователями ширина импульсов является функцией не только входной, но и выходной величины преобразователя.

**Выводы.** Перевод вентильного прибора из одного состояния в другое определяется не только сигналами управления, но и режимом выходной цепи; единственной величиной в выходных импульсах напряжения вентильного преобразователя, характеризующей непрерывную систему, является их среднее значение за интервал повторения импульсов; вентильными преобразователями не могут анализироваться как линейные импульсные системы, поскольку ширина импульсов напряжения на выходе вентильного преобразователя в переходных режимах является величиной переменной.

#### **Список литературы:**

1. Лебедев Н.И., Гандшу В.М., Явдошак Я.И. Вентильные электрические машины / СПб: Наука, 1996. – 352 с.
2. Лукин А.В., Кастров М.Ю., Малышков Г.М. Преобразователи напряжения силовой электроники / Москва: Радио и связь, 2004. - 416 с.
3. Алексеев О.В., Китаев В.Е., Шихин А.Я. Электрические устройства / Москва: Энергоиздат, 2000. – 336 с.

## ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ РАЗРАБОТКИ РИСКООРИЕНТИРОВАННЫХ АЛГОРИТМОВ ОЦЕНКИ ПЛАНА ПЕРЕХОДА МОРСКОГО СУДНА

**Аннотация:** В работе рассмотрена актуальная проблема – повышения безопасности судовождения. Очевидно, что при планировании перехода мы имеем несколько вариантов маршрута. Необходимо определить наиболее безопасный и экономически выгодный вариант. На сегодняшний день существующие электронно-картографические системы не оценивают изолинии точности оценки навигационных расчетов. Очевидно, что на точность навигационных расчетов влияет местоположение судна, поэтому необходимо при планировании перехода выбирать тот путь, где точность этих расчетов удовлетворяет параметрам безопасности. В результате проведенных исследований предложены пути решения этой задачи.

**Ключевые слова:** навигационная безопасность, планирование перехода, оценка риска.

**Abstract:** The paper considers the actual problem of improving the safety of navigation. Obviously, when making voyage plan, we have a certain set of options. It is necessary to choose the safest and most cost-effective option. To date, existing electronic mapping systems do not evaluate the contours of the accuracy of the assessment of navigation calculations. It is obvious that the accuracy of navigation calculations is affected by the location of the vessel, so it is necessary to choose the path where the accuracy of these calculations meets the safety parameters when planning the transition. As a result of the conducted research, ways to solve this problem are proposed.

**Keywords:** navigation safety, voyage planning, risk assessment.

### Постановка проблемы в общем виде.

Активное внедрение информационных навигационных систем в процесс управления судном направлено на снижение человеческого фактора на безопасность судоходства. Создание систем мониторинга и управления навигационной обстановкой является одним из наиболее востребованных направлений для повышения навигационной безопасности, предназначенных для выявления и принятия правильных решений оператором навигационного комплекса - судоводителем. Использование навигационной информации и современных информационных технологий позволяет предоставить судоводителю текущую навигационную обстановку в контексте точности определения местоположения судна в виде точностных изолиний.

Такие системы могут содержать ряд вспомогательных функций по-

мимо информационного аспекта, при использовании которых возможно выявление различных альтернатив относительно дальнейшего управления процессом судовождения.

Выбор наиболее безопасного маршрута с учетом точностных характеристик района плавания имеющихся навигационных препятствий является одним из таких функциональных приложений интегрированной системы. Предлагаемая статья посвящается этому вопросу.

### ***Постановка задачи.***

Целью данной работы является разработка концепции выбора наиболее безопасного маршрута следования судна путем использования точностного описания района плавания в виде суммарных точностных изолиний.

### **Изложение основного материала исследования.**

Предлагаемый функциональный модуль информационной системы предназначен для выбора безопасного маршрута движения представляется в виде точностных изолиний наэлектронной карте района плавания. Которая показывает обсервованное место судна и на которую нанесены суммарные изолинии точностей, которые зависят от основных факторов.

Факторы: линейные смещения, которые возникают от суммарной инерци-онной погрешности и возможный снос судна от несимметричных рысканий под влиянием постоянно действующего момента, позиционные погрешности соответствующие выбранным ориентирам для обсервации места судна расположение ориентиров, время предыдущего маневра, время судок, гидрометеорологическая обстановка.

Рассмотрим принцип работы предлагаемого модуля информационной навигационной картографической системы судна (ЭКНИС). Данный функционал предлагается в виде дополнительного слоя ЭКНИС, который можно рассматривать одновременно с другой навигационной информацией.

Имеется ряд служебных вспомогательных средств для выбора безопасного маршрута движения с учетом имеющегося суммарного поля точностей.

Предположим, получено суммарное поле точностей, представленное на карте зонами различной цветовой гаммой. В данном случае, чем светлее участок карты, тем меньше погрешность контроля места судна. Поле точностей образуется при использовании двух ориентиров, показанных кругами на рисунке, по двум пеленгам и двум дистанциям (по четырем линиям положения).

В предлагаемой навигационной информационной системе для получения поля точностей необходимо отметить не менее двух ориентиров, определить время маневра или его отсутствие.

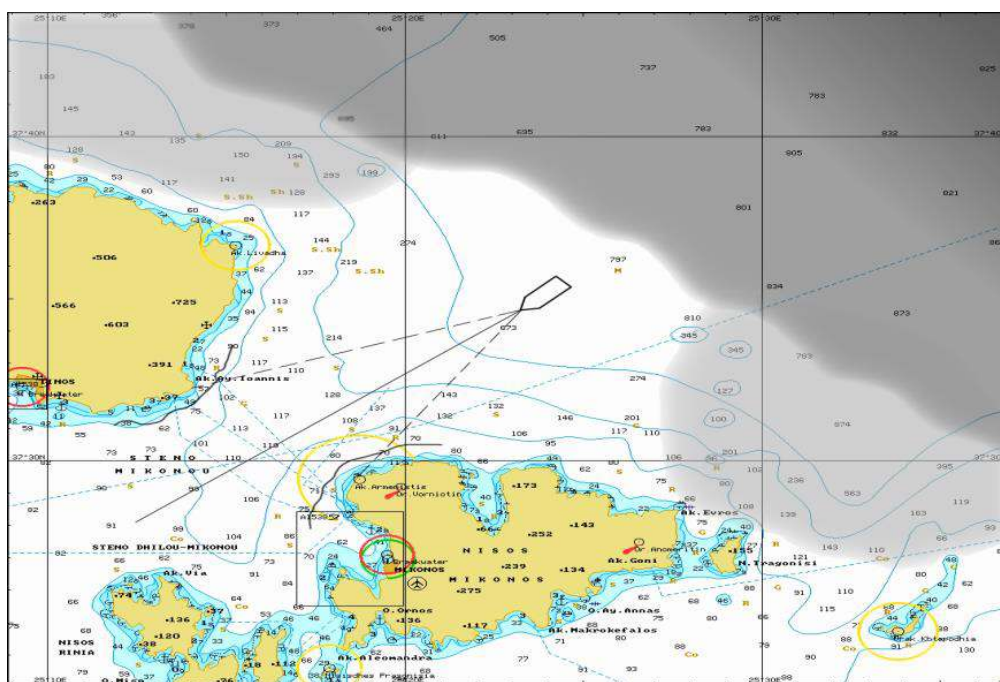


Рисунок 1 – Визуализация точности ОМС

При наличии маневра следует указать его характер и интервал времени после выполнения. В этом случае учитывается величина возможного максимального смещения в виде полосы движения судна. Совместный учет данных факторов производится одним из модулей программы, который автома-

тически рассчитывает поле точностей и окрашивает соответственно ему необходимый район электронной карты.

Судоводителем определяется допустимая дистанция до навигационных препятствий, а затем отмечаются наиболее опасная с правой и левой стороны. Относительно них автоматически наносятся ограничительные дуги. Используя вспомогательную функцию, судоводитель наносит границы сектора безопасных курсов, а затем, анализируя суммарное поле точности, выбирает наиболее безопасный маршрут движения.

**Выводы.** Предлагаемый вариант функционального модуля навигационной информационной системы по выбору наиболее безопасного маршрута может быть использован в судовой ЭКНИС, в виде дополнительно слоя накладываемого на основное изображение электронной карты. Перспективным направлением является нанесение на электронную карту изолиний риска, исходя из заданных критериев его оценки.

#### **Список литературы:**

1. Булах Е. Г. Современное состояние отечественных электронных картографических систем / Е. Г. Булах // Научные труды Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета. — 2015. — Т. 35. — С. 66–73.
2. Huntington H. P. Vessels, risks, and rules: planning for safe shipping inbering strait / H. P. Huntington, R. Daniel, A. Hartsig, K. Harun, M. Heiman, R. Meehan, G. Noongwook, L. Pearson, M. Prior-Parks, M. Robards, G. Stetson // Marine Policy. — 2015. — Vol. 51. — Pp. 119–127. DOI: 10.1016/j.marpol.2014.07.027.
3. Ronen D. Marine inventory routing: shipments planning / D. Ronen // Journal of the Operational Research Society. — 2002. — Vol. 53. — Is. 1. — Pp. 108–114. DOI: 10.1057/palgrave.jors.2601264.
4. Kobayashi E. Advanced Navigation Route Optimization for an Oceangoing Vessel / E. Kobayashi, T. Asajima, N. Sueyoshi // International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation. — 2011. — Vol. 5. — № 3. — Pp. 377–383.

## УДК 658 (075.8)

Дудников А.Ю.<sup>1</sup>, Савенко П.С.<sup>2</sup>, Савенко А.Е.<sup>3</sup>

1 – аспирант 1-ого курса направления подготовки Тепло- и электротехника, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

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

3 – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры Электрооборудования судов и автоматизации производства, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

### ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ РИСКОВ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРАКТИКООРИЕНТИРОВАННОЙ ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ

**Аннотация:** В современном мире оценка риска при проведении морской операции сведена к заполнению обязательных документов, которые не отражают реальную опасность многих морских операций. Определена задача по минимизации использования устаревших бланков и форм, а также обеспечения курсантов информацией о рисках и опасностях при проведении судовых операций.

**Ключевые слова:** Оценка риска, морская операция, требование, курсант.

**Abstract:** In the modern world the risk assessment during a maritime operation is reduced to filling out only forms that do not reflect the real danger of many maritime operations. The task of minimizing the use of outdated forms as well as providing cadets with information about risks and dangers during ship operations is defined.

**Keyword:** Risk assessment, marine operation, requirement, cadet.

К особенностям организации и проведения практикоориентированной подготовки курсантов можно отнести оценку риска, так как без понимания опасности развития той или иной ситуации, курсант, приступающий к выполнению морской операции, может серьезно травмироваться или травмировать другого члена экипажа.

В этой статье раскрыт вопрос понимания курсанта об опасности проведения морской операции, что в свою очередь очень положительно повлияет на обеспечение безопасности на судне. Таким образом, понимание системы управления безопасностью компании даст уверенность в безопасности курсанту на судне.

Выполнение должностных обязанностей членами экипажа морских судов зачастую сопряжено с рисками и опасностями. Риск появляется всегда, когда нет полной ясности и определенности в обстановке, а решать и действовать необходимо без промедления. Риск – спутник любого решения принимаемого человеком. Принимая решение, судоводитель обязан учитывать огромное коли-

чество обстоятельств, не сводящихся к однозначным ответам. В сходных условиях можно действовать так или иначе.

Количество информации, принимаемой судоводителем, либо избыточно, либо недостаточно для принятия заблаговременного решения. Особенно трудно управлять судном в море при швартовке к судну, стоящему на якоре, здесь сказывается чрезвычайная динамичность морской обстановки. На современном судне установлено большое количество сложнейшей техники, которая дает крайне избыточную информацию. Что касается необходимой информации для управления судном, идущем на швартовку к борту другого судна, то её недостаточно. При таких обстоятельствах приходится принимать решение в условиях риска.

На сегодняшний день не существует адекватных математических моделей выполнения швартовных операций. Для исследования швартовных операций могут использоваться несколько методов. Аналитический метод - теория вероятности (закономерность случайных явлений). Теория массового обслуживания повторяющихся процессов. Статистический метод – сбор, анализ, статистических материалов как результат фактических действий. Математическое программирование – выбор наилучшего плана для выполнения многоэтапного действия, где последующий этап зависит от предыдущего. Игровой метод - применяется при обосновании решения в условиях неопределенности, неполноты данных, неясности обстановки.

Таким образом, существует задача снижения рисков швартовных операций. Конструктора морских судов разработали и внедрили различные типы подруливающих устройств (носовые, кормовые), винторулевые колонки (ВРК), использование двух винтов, винты регулируемого шага (ВРШ), рулевые насадки и так далее. Все эти новшества значительно снизили риск проведения морской операции, но стоимость судов при этом значительно выросла, так как потребовались высококвалифицированные и высокооплачиваемые судоводители и увеличились затраты на техническое обслуживание сложной аппаратуры.



Судоводитель, осуществляющий самостоятельно швартовку должен иметь большой опыт. Для выявления определенных проблем во время проведения морской операции, курсанту необходимо научиться понимать опасность их проведения. Из за того, что в конкретных ситуациях риски заблаговременно не оцениваются, они в последующем наносят большой вред и это является проблемой в самой оценке риска, так как он недооценен в полной мере.

Целью нашего исследования является анализ опасности проведения морских операций, анализ рисков на судне, выявление нерешенных проблем оценки риска.

Судно является объектом повышенной опасности [1]. Это объясняется большим количеством различных факторов: физическая и моральная усталость всех членов экипажа, погодные условия, опасные рабочие механизмы. Можно выделить человеческий фактор, в случаях, когда члены экипажа намеренно не соблюдают правила техники безопасности, что значительно повышает риск проведения операции. Но основная опасность находится в рабочем процессе, а именно во время проведения морских операций, например, швартовки. Швартовка - скоординированные действия членов экипажа для постановки судна к причалу, другому судну или банке [2]. При проведении швартовочной операции основной опасностью можно считать неаккуратность и невнимательность.

На судне существует большое количество всевозможных рисков и трудно выделить из них наиболее опасные. Приведем примеры распространенных опасностей на судне при проведении швартовки [3]. Одними из частых происшествий на судне можно считать разрыв швартовного каната, падение человека за борт по неосторожности и (или) любой иной ситуации, а также травмы полученные при несоблюдении техники безопасности [4].

В мировых морских школах существует традиция подготовки курсантов на учебных парусных судах. В Российской Федерации эксплуатируется шесть таких парусных судов, а именно: Седов, Крузенштерн, Паллада, Мир, Херсонес (рисунок 1), Надежда. На всех этих судах, формируется спо-

способность к оценке рисков во время работы на высоте с парусным вооружением и такелажем.

К нерешенной проблеме оценки риска относится тот факт, что на современном судне оценкой риска занимаются формально, без доведения опасности до членов экипажа, такую работу можно считать бессмысленной. На мостике существует отдельная папка «Risk assessment», в которой оценены риски на все операции, происходящие на судне. Но проблема в том, что информация в той папке не обновляется, что снижает её результативность. Считаем необходимым обновлять содержимое папки «Risk assessment», отображая информацию с судов морского флота, не реже одного раза в год. Кроме того, полезно разместить информацию, способствующую снижению рисков, на видимых местах пребывания курсантов.

Таким образом, еще в университете курсанты должны научиться понимать сложность и опасность всех операций на судне, что в свою очередь положительно скажется на качестве проходимой ими практики. Для понимания всех опасностей недостаточно ограничиться только теоретическими данными о рисках. Полное понимание придёт на практике, а нашей задачей является обеспечение эффективными теоретическими данными, которые положительно скажутся на безопасности курсантов.

### **Список литературы:**

1. Анализ и оценка риска производственной деятельности / П.П. Кукин и др. - М.: Высшая школа, 2007. - 328 с.
2. Баззел, Р.Д. Информация и риск в маркетинге / Р.Д. Баззел, Д.Ф. Кокс, Р.В. Браун. - М.: Мир, 1993. - 767 с.
3. Бахвалов, Андрей Критические нагрузки в оценке риска для наземных экосистем / Андрей Бахвалов. - М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2013. - 124 с.
4. Бешенцев, А.Н. Геоинформационная оценка природопользования / А.Н. Бешенцев. - М.: БНЦ СО РАН, 2008. - 120 с.

## МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ТРЕНАЖЕР ОБЕСПЕЧЕНИЯ СУДНА ДАНЫМИ О МАНЕВРЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИКАХ СУДНА

**Аннотация:** В связи с отсутствием методики планирования заданного алгоритма функционирования системы управления маневрированием отсутствует как концепция решения технологических задач, так и понимание того, какие данные необходимы для выполнения такой работы. Поэтому даже при наличии кибернетических устройств и программ, которые выполняют отдельные фрагменты работы по подготовке необходимых данных, судоводитель не понимает того, каким образом устройство их вырабатывает.

**Ключевые слова:** многофункциональный тренажер, обеспечения судна, данными о маневренных характеристиках судна.

**Abstract:** Due to the lack of a methodology for planning a given algorithm for the operation of the maneuvering control system, there is no concept of solving technological problems, and there is no understanding of what data is needed to perform such work. Therefore, even if there are cybernetic devices and programs that perform certain parts of the work to prepare the necessary data, the skipper does not understand how the device generates them.

**Keywords:** multifunctional simulator, providing the ship with data on the ship's maneuver characteristics.

**Анализ и цель исследований.** В связи с отсутствием методики планирования заданного алгоритма функционирования системы управления маневрированием отсутствует как концепция решения технологических задач, так и понимание того, какие данные необходимы для выполнения такой работы. Поэтому даже при наличии кибернетических устройств и программ, которые выполняют отдельные фрагменты работы по подготовке необходимых данных, судоводитель не понимает того, каким образом устройство их вырабатывает.

**Целью исследований** являлось создание тренажера обеспечения данными о маневренных характеристиках судна. При обучении на первой стадии необходимо сформировать начальный навык, который при практической работе на мостике превращается в устойчивый, во время многократного выполнения отдельных элементов судоводительской работы.

**Результаты исследований.** Для формирования начального навыка по управлению процессом маневрирования у курсантов старших курсов необходимо знание того, как учитывать маневренные характеристики при формировании заданного алгоритма управления. Затем приходит понимание того, какие характеристики и в какой форме представления нужны, чтобы обеспечить гарантированную безопасность движения судна [1].

Первым шагом при ручном планировании поворота, является формирование навыка построения криволинейной траектории поворота, как приведено в приложении IV. Выполнение построения траектории на повороте дает понимание того, как использовать данные о характеристиках управляемости и какие сведения необходимы. Для получения таких данных был разработан алгоритм расчетов характеристик поворотливости, приведенный на рисунок 1 и соответствующая программа.

После выполнения расчетов формируют результаты в виде, который требуется нормативными документами. Предлагается составлять их в виде папки «Информация капитану о маневренных характеристиках судна», которая требует пересмотра программы испытаний [2]. Ее содержание должно быть следующим.

1. Исходные данные для расчета маневренных характеристик (рисунок 1).
2. Таблицы характеристик циркуляции для состояния в грузу и в балласте для углов перекаладки руля через  $5^0$ , с зоной неустойчивости .
3. Таблица времени задержки поворота, для углов перекаладки руля через  $5^0$ .
4. Таблица времени и угла одерживания поворота для углов входа в циркуляцию и обратной перекаладки, для состояния в грузу и в балласте (V.1).
5. Инерционно – тормозные характеристики для состояния в грузу и в балласте в форме линейных графиков ИМО.
6. Кривые циркуляции для углов перекаладки руля  $15^0$  и  $35^0$  вправо и влево для глубокой воды и мелководья.
7. Таблица коэффициентов влияния мелководья на циркуляцию .
8. Таблица инерционно-тормозных характеристик

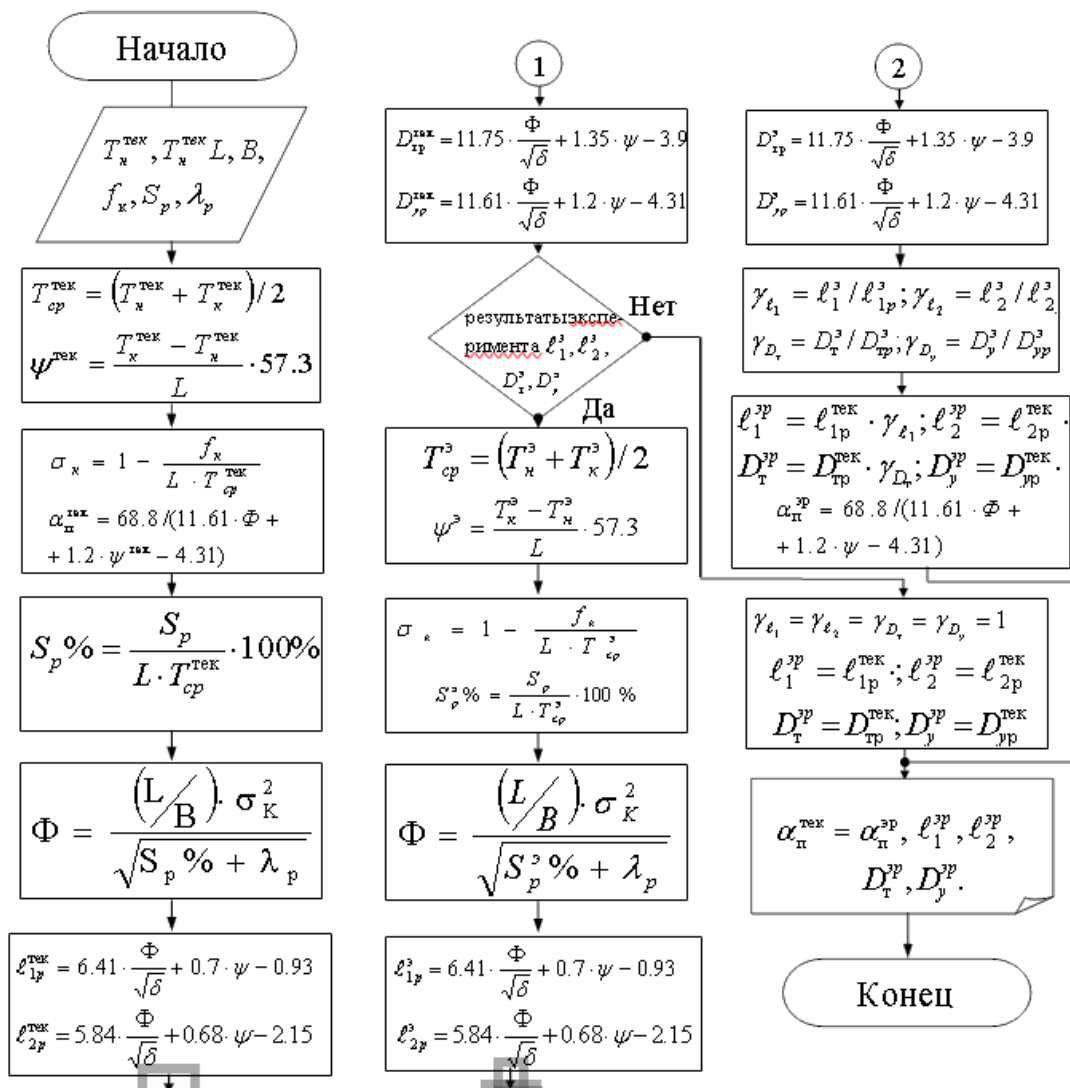


Рисунок 1 – Блок-схема алгоритма расчета характеристик поворотливости

Таким образом, учебный компьютерный класс позволяет сформировать практические навыки по выполнению расчетов маневренных характеристик не только для учебных целей, но и при практическом обеспечении реальных судов, поскольку точность экспериментально – расчетного метода соответствует требованиям национальных и международных нормативных документов ИМО [3,4].

Информация капитану требует пересмотра программы сдаточных испытаний, которые существенно повысят обеспечение процесса маневрирования.

Рассмотрим аппаратно – программный комплекс обеспечения безопасной лоцманской проводки. Анализ навигационных происшествий в Северно – Западной части Черного моря, выполненный ранее показал, что с лоцманом на борту произошло 43, без лоцмана – 115. Эти данные свидетельствуют о том,

что лоцманская проводка является эффективным средством повышения навигационной безопасности. Лоцманское обслуживание судов в прибрежных водах является важнейшей составляющей в обеспечении безопасности мореплавания. Кроме того, капитан, работая в различных частях мирового океана, не может досконально знать местные особенности и условия плавания в большинстве портов, каналов и проливов. Изучение процесса информационного обеспечения лоцманской проводки и разработка методики формирования навыка производились на акватории, схема которой приведена на рисунок 4. Лоцманская проводка, при которой происходят любые перемещения судна, постановка или съёмка с якоря, швартовка к причалу или отход от него, стали обязательным элементом систем управления движением в развитых странах.

Для выполнения лоцманской работы необходим высокий профессионализм судовождения, который формируется при специальной подготовке.

Кроме опыта работы на судах в должности капитана или его помощника, лоцману необходимы специальные знания и уровень навыка, доведенный до автоматизма. По этой причине процесс подготовки лоцмана из судоводителя должен содержать программы и методики, которые имеют много существенных особенностей. Рассмотрение этих особенностей актуально для совершенствования лоцманской работы и повышения качества учебного процесса в морских учебных заведениях и тренажёрных центрах.

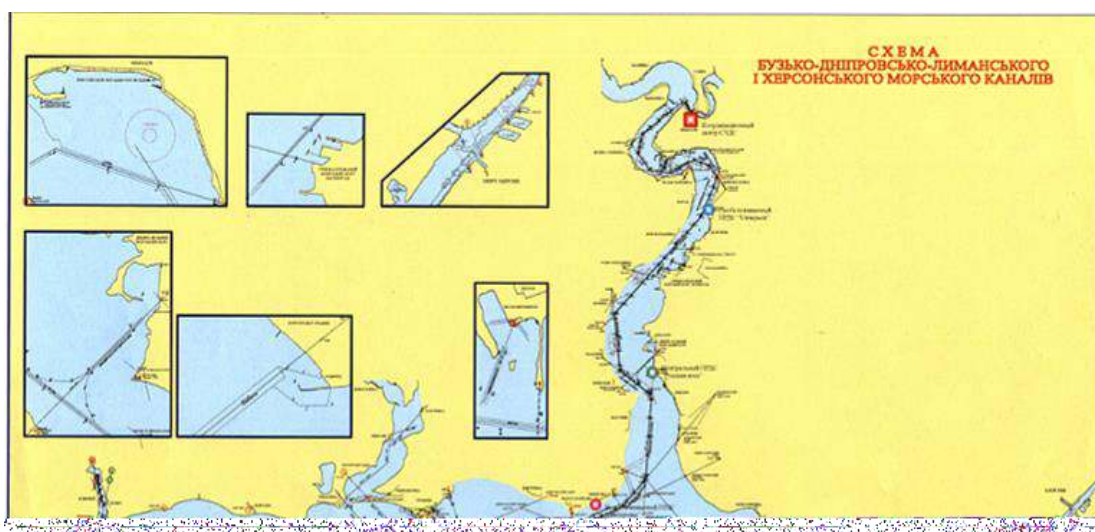


Рисунок 2 – Западная часть Черного моря

Однако во всех известных работах недостаточно раскрываются особенности и этапы формирования теоретических и практических навыков у кандидатов в лоцмана. В достаточном объёме, с детализацией не описывается характеристика системы подготовки судоводителей на всех уровнях, не содержатся

обязательные условия, при которых лоцманы могут достичь определённого квалификационного уровня. Другими словами, отсутствует систематизированная концепция структуры комплексного формирования теоретических и практических навыков у кандидатов в лоцмана.

Для того чтобы ответить на вопрос, достаточно ли совершенны методы подготовки лоцманов, необходимо рассмотреть пути формирования навыка по выполнению элементов судоводительской работы, приведенные на рисунок 5.

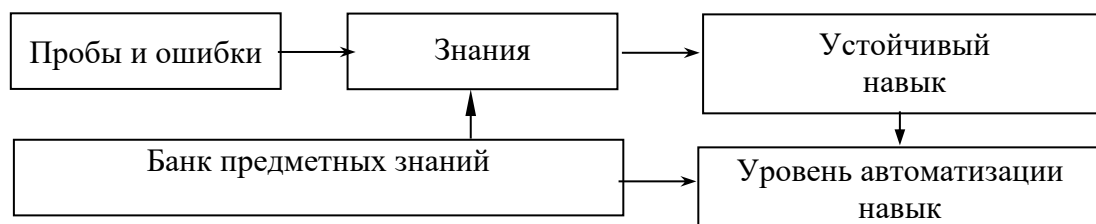


Рисунок 3 – Пути формирования навыка лоцмана

Формирование устойчивого навыка по управлению маневрами судна производить методом проб и ошибок у лоцмана не представляется возможным. По этой причине предложено формировать устойчивый навык двумя путями, через знания, полученные из банка предметных знаний; либо через знания, полученные методом проб и ошибок, на тренажере по управлению процессом маневрирования.

В последующем устойчивый навык и банк предметных знаний позволяют довести управление процессом маневрирования до уровня автоматического выполнения интеллектуальных действий лоцмана.

Для обеспечения формирования навыков у лоцманов по управлению процессом маневрирования судна разработана методология предварительной предрейсовой подготовки на тренажере с использованием ММ реального проводимого судна и адаптированного к навигационным условиям района предстоящей проводки. Она включает методику предварительного прогнозирования траекто-

рии движения и концептуальную модель информационного обеспечения; а также способ тренажерной подготовки, состоящий из аппаратно - программного комплекса учебных навигационных мостиков и ПРД.

Для прогнозирования движения судна используется разработанный автором комплекс алгоритмов формализованных моделей для получения необходимых декларативных знаний по подготовке способа управления процессом маневрирования, соответствующего навигационным условиям плавания. Кроме выполнения навигационных расчетов программы позволяют выполнять расчет инерционно – тормозных характеристик, включая расчет переходных коэффициентов.

Комплекс включает следующие программы:

1. программа расчета угла ветрового дрейфа ANDRIF, которая позволяет произвести определение смещение судна под действием кажущегося ветра;
2. программа определения скорости и курсового угла истинного ветра ANSTR, которая позволяет определить необходимые данные для расчета момента потери управляемости;
3. программа определения скорости и курсового угла кажущегося ветра TRUWI, которая позволяет определить необходимые данные для расчета угла ветрового дрейфа в процессе маневрирования;
4. программа определения угла сноса от течения ANCUR, позволяет определять смещение на траектории при маневрировании;
5. программа определения переходных коэффициентов KORP, предназначенных для определения переходных коэффициентов по сопротивлению, упору и поворотливости;
6. программа определения параметров поворотливости TURN, предназначенных для получения значений  $\ell_1, \ell_2, D_m, D_y$ ;
7. программа определения географических координат криволинейной траектории PATURN по параметрам циркуляции и географическим координатам точки пересечения курсов до и после поворота;



8. программа определения географических координат криволинейной траектории WICUR по параметрам циркуляции, географическим координатам точки пересечения курсов до и после поворота и параметрам ветра и течения;

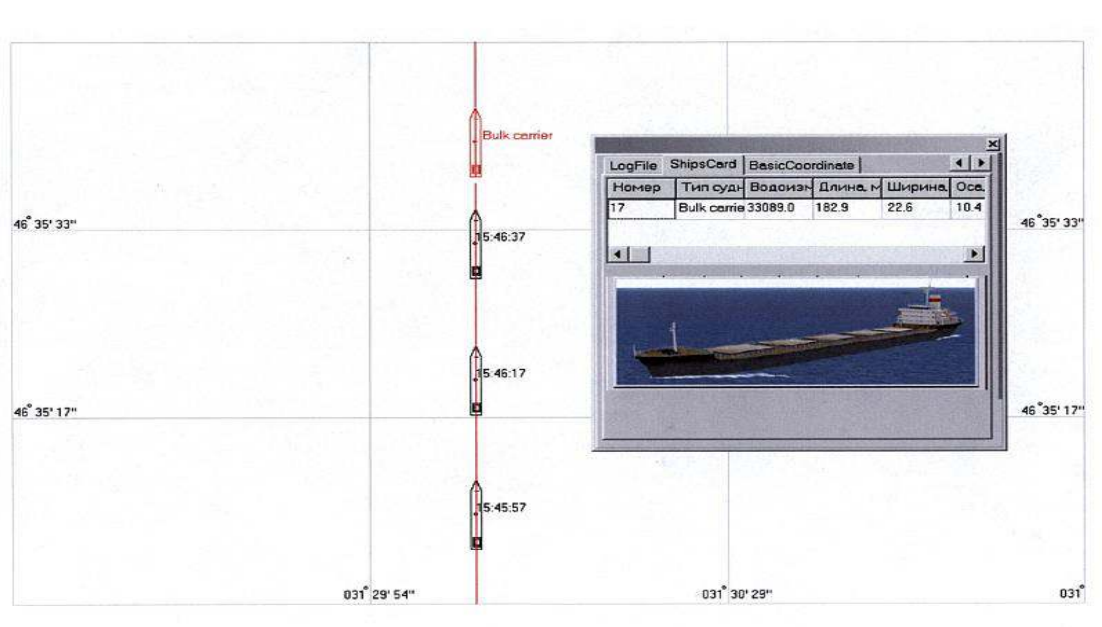


Рисунок 4 - Фрагмент экрана аппаратно-программного комплекса при торможении

Указанное устройство и система позволяют контролировать движение судов в береговых СНО, включая разработку рекомендаций по расхождению.

При формировании модели информационного обеспечения были введены два новых вида знаний - лоцманский паспорт района проводки и лоцманский план процесса проводки.

Лоцманский паспорт района проводки представляет собой адаптированную к моменту плавания навигационную информацию и сведения о параметрах гидрометеорологических условий плавания с нанесением данных на схему движения. Он существенно облегчает ориентировку лоцмана при выполнении проводки и быстрое получение необходимых сведений. Лоцманский план процесса проводки содержит кроме указанных сведений организационно – распорядительную информацию по маневрированию с нанесением характерных точек, в которых изменяется режим движения, выполняются работы с буксирами и другие интеллектуальные действия.

Методология предрейсовой подготовки лоцмана заключается в освоении на тренажере приемов и формировании навыков по управлению судном, которое подлежит проводке, в реальных гидрометеорологических условиях.

Рассмотренная методика формирования навыков по управлению процессом маневрирования позволяет создать предпосылки для обеспечения гарантированной безопасности судовождения при лоцманской проводке.

**Выводы.** Созданный аппаратно – программный комплекс позволяет реализовать концепцию гарантированной безопасности управления процессом маневрирования при лоцманской проводке судов за счет:

- совершенствования методов формирования устойчивого навыка и доведения его до уровня автоматизации с использованием банка предметных знаний и тренажера с визуализацией;

- внедрения новых алгоритмов контроля над процессом движения судов в зоне ответственности береговыми СНО и разработки рекомендаций по расхождению;

- повышения уровня информационного обеспечения за счет подготовки предметных декларативных знаний и представления их в легко доступной форме для восприятия при принятии решений по маневрированию;

- новых методов подготовки лоцмана к процессу проводки судна на берегу до начала ее выполнения.

Разработанная методология внедрена в учебный процесс подготовки лоцманов в учебном – тренажерном комплексе КГМТУ.

#### **Список литературы:**

1. Юдович А.Б. Предупреждение навигационных аварий морских судов.- М.:Транспорт, 1998. –235 с.
2. Голиков В.А. Повышение эффективности и оптимизация режимов работы систем судового микроклимата: Дисс...докт.техн.наук:05.08.05. – Одесса,2000.-408 с.
3. Мальцев А.С., Романов Г.С., Гончаров Е.И., Вильский Г.Б. Подготовка лоцманов к управлению маневрами судна //Судовождение :Сб. научн. трудов/ ОНМА,. Вып.8. –Одесса: Феникс,2004. –С. 63-76.
4. Бездольный В.В., Романов Г.С., Гончаров Е.И., Вильский Г.Б., Мальцев А.С. Декларативный патент Украины №3522 на полезную модель «Способ тренажерной подготовки лоцманов». Приоритет от 02.04.2004 г.

## МЕТОДИКА ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ СУДНА ПО ЕГО ДРЕЙФУ

**Аннотация:** Для определения сил, действующих на надводную часть корпуса судна необходимо знать величину безразмерного коэффициента  $C_{a90^\circ}$ . Строгие расчетные формулы для его определения дают сугубо приближенные значения коэффициентов. Ввиду того, что площадь надводной части корпуса судна определяется со значительными погрешностями и плохо моделируется, для повышения точности определения аэродинамического коэффициента приходится определять ее при помощи теоретического чертежа путем вычета площади подводной части корпуса для соответствующей осадки. По указанным причинам возникает необходимость разработать методику определения коэффициента  $C_{a90^\circ}$  с большей точностью для данного судна. Целью исследования является разработка методики определения коэффициента аэродинамического сопротивления судна по дрейфу. Данная методика не учитывает факт отсутствия дрейфа при ветре до 3 м/с и существенном изменении характера дрейфа после скорости истинного ветра в 15 м/с. Полученные результаты справедливы только для данного типа судна.

**Ключевые слова:** методика, коэффициента аэродинамического сопротивления судна, дрейф.

**Abstract:** To determine the forces acting on the surface of the free board part it is necessary to know the magnitude of the dimensionless coefficient  $C_{a90^\circ}$ . Strict calculation formulas for its definition give purely approximate values of coefficients. In view of the fact that the surface area of the hull of the vessel is determined with considerable errors and is poorly modeled, in order to improve the accuracy of aerodynamic coefficient determining, it must be determined using a theoretical drawing by deducting the area of the underwater part of the hull for the appropriate draught. For these reasons it is necessary to develop a methodology for determining the coefficient  $C_{a90^\circ}$  with greater accuracy for a given vessel. The purpose of the study is to develop a method for determining the aerodynamic drag coefficient of a vessel by drift. This technique does not take into account the fact that there is no drift during wind up to 3 m/s and a significant change in the nature of the drift after the true wind speed of 15 m/s. The results obtained are valid only for this type of vessel.

**Keywords:** technique, ship aerodynamic drag coefficient, drift.

### Актуальность исследований.

Для обеспечения безопасности мореплавания, штурману необходимо учитывать все факторы, которые влияют на управление судном. Одним из таких факторов является аэродинамическое сопротивление. Для определения сил, действующих на надводную часть корпуса судна необходимо знать величину безразмерного коэффициента  $C_{a90^\circ}$ . Строгие расчетные формулы которые также можно использовать для его определения весьма громоздки и дают сугубо

приближенные значения коэффициентов из-за разнообразия форм надводной части и невозможности учета всех деталей.

Ввиду того, что площадь надводной части корпуса судна определяется со значительными погрешностями и плохо моделируется, для повышения точности определения аэродинамического коэффициента приходится определять ее при помощи теоретического чертежа путем вычета площади подводной части корпуса для соответствующей осадки.

По указанным причинам возникает необходимость разработать методику определения коэффициента  $C_{a90^\circ}$  с большей точностью для данного судна.

**Целью исследования** является разработка методики определения коэффициента аэродинамического сопротивления судна по дрейфу.

**Результаты исследований.** Величину аэродинамического коэффициента определяют двумя эмпирическими формулами:  $C_a = 1,05 \cdot \sin q_w$  либо  $C_a = 1,2 \cdot \sin q_w$ . Они отличаются только коэффициентами пропорциональности, которые характеризуют конструктивные особенности надводной части типового судна. Ввиду того, что площадь надводной части корпуса судна определяется со значительными погрешностями и плохо моделируется, для повышения точности определения аэродинамического коэффициента приходится определять ее при помощи теоретического чертежа путем вычета площади подводной части корпуса для соответствующей осадки.

По указанным причинам возникает необходимость разработать методику определения коэффициента  $C_{a90^\circ}$  с большей точностью для данного судна.

*Основные теоретические зависимости.*

После остановки главного двигателя судно, под действием аэродинамических сил и силы от воздействия волн, начинает перемещаться с определенной скоростью относительно воды (рисунок 1).

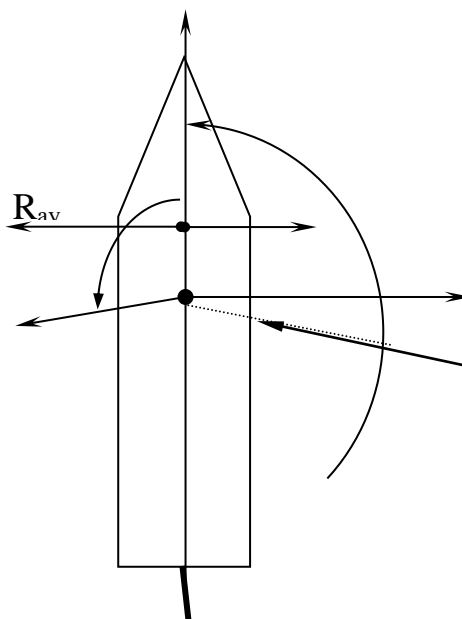


Рисунок 1– Расположение

Рассмотрим характер сил, действующих на судно. Сила от волнения, изменяя точку приложения, вызывает рыскание судна вокруг вертикальной оси и качку. В зависимости от положения судна относительно фронта волны точка приложения силы от действия волн  $R_g$  попеременно прикладывается к носовой и кормовой частям судна.

Для случая установившегося дрейфа, когда поперечная аэродинамическая сила равна поперечной гидродинамической  $R_{ay} \approx R_{gy}$  и известных значениях скорости дрейфа  $V_{др}$ , угла ветрового дрейфа  $\alpha$ , скорости и курсового угла истинного ветра  $W_{и}$  и  $q_{и}$  полученных из натуральных наблюдений, можно определить величину отношения безразмерных коэффициентов поперечной аэро и гидродинамической сил  $C_{a90^\circ}/C_2$ . Учитывая, что подводная часть судна хорошо моделируется, достаточно подробно исследована и имеются корректные аналитические зависимости для расчета значения коэффициентов поперечной гидродинамической силы, из зависимости:

$$\frac{C_{a90^\circ}}{C_2} = \frac{\rho \cdot S_{п} \cdot V_{др}^2 \cdot \sin^2 \alpha}{\rho_{в} \cdot S_{н} \cdot W_{и}^2 \cdot \sin q_{и}} \quad (1)$$

можно получить значение коэффициента поперечной аэродинамической силы.

Указанное обстоятельство имеет большое значение потому, что способов получения коэффициента поперечной аэродинамической силы, кроме определения из модельного эксперимента и сугубо приближенных расчетов, в существующей литературе не описаны. По этой причине способ определения аэродинамического коэффициента по результатам промышленного эксперимента является, пожалуй, единственно возможным средством проверки правильности формул для его количественного определения.

Скорость установившегося дрейфа можно определить из формулы :

$$V_{др} = \frac{W_u}{\sin \alpha} \cdot \sqrt{\frac{C_{ay90}}{C_2} \cdot \frac{\rho_в}{\rho} \cdot \frac{S_n}{S_n} \cdot \sin q_u} \approx K_{др} \cdot W_u, \quad (2)$$

где  $K_{др}$  – коэффициент дрейфа, определяемый из натуральных наблюдений для состояния конкретного судна в грузу или в балласте.

Угол (направление) дрейфа (см. рисунок 1) по наблюдаемому курсовому углу ветра можно определить по формуле:

$$\alpha = \arcsin \frac{W_u}{V_{др}} \sqrt{\frac{C_{ay90}}{C_2} \cdot \frac{\rho_в}{\rho} \cdot \frac{S_n}{S_n} \cdot \sin q_u}. \quad (3)$$

Для определения коэффициента были проведены промышленные наблюдения по дрейфу (без хода) на среднем рыболовном морозильном траулере проекта 502 (СРТМ 502) в период осуществления промысла кошельковым неводом. Средняя осадка при натуральных наблюдениях была равной 3.8-3.9 м при дифференте на корму около одного метра и водоизмещении 1150 тонн. Траекторные измерения проводились по свободно плавающему ориентиру – бую: пеленг - оптическим пеленгатором, а расстояние секстаном по углу снижения. СКП измерения пеленга составляет 0,3 – 0,4°, а расстояния от 4 до 6 м. Для случая установившегося дрейфа, когда  $R_{ay} \approx R_{гу}$  и известных значениях угла ветрового дрейфа  $\alpha$ , скорости и курсовом угле истинного ветра  $W_u$  и  $q_u$ , полученных из натуральных наблюдений, можно определить величину отношения безразмерных коэффициентов поперечной аэро и гидродинамической сил

$C_{a90^0} / C_2$ . Получив расчетным способом значение коэффициента  $C_2$ , определяют значение  $C_{a90^0}$

*Порядок выполнения эксперимента.*

Сбрасывают вежу, при установившемся дрейфе измеряется скорость дрейфа без хода  $V_{др}$ . Траектория дрейфа определялась по свободно плавающему ориентиру – бую. Пеленг измерялся оптическим пеленгатором со СКП около  $0,3 - 0,4^0$ , а расстояния от 4 до 6 м.

Результаты натуральных наблюдений приведены в таблице – 1.

Таблица 1 – Результаты натуральных наблюдений дрейфа без хода

№	Скорость истинного ветра, м/с	Курсовой угол истинного ветра	Скорость дрейфа, м/с	Угол дрейфа
1	2.0	74	0.072	76
2	2.3	71	0.091	86
3	3.0	85	0.122	85
4	3.2	94	0.095	87
5	3.3	81	0.132	93
6	3.4	77	0.104	79
7	3.7	97	0.164	80
8	4.1	80	0.201	90
9	4.2	81	0.210	86
10	5.1	96	0.250	72
11	5.7	63	0.223	74
12	8.3	56	0.420	89
13	9.0	89	0.407	101
14	9.5	110	0.552	71
15	9.8	103	0.521	71
16	10.4	52	0.584	81
17	11.2	84	0.587	68
18	12.3	87	0.623	61
19	12.4	98	0.562	54
20	12.9	67	0.672	93
21	13.6	103	0.682	66
22	13.8	101	0.612	73
23	14.8	112	0.657	67
24	14.9	88	0.631	79

По приведенным результатам были рассчитаны значения поперечных гидро и аэродинамических коэффициентов. Значение  $C_{a90^0}$  рассчитано по формуле:

$$C_{a90^0} = \frac{C_2 \cdot \rho \cdot S_{\Pi} \cdot V_{др}^2 \cdot \sin^2 \alpha}{\rho_{в} \cdot S_{Н} \cdot W_{и}^2 \cdot \sin q_{и}} \quad (4)$$

Результаты выполненных расчетов приведены в табл. II.2. Получено значение аэродинамического коэффициента  $C_{a90^0} = 0,78$  со средней квадратической погрешностью  $\pm 0.04$ .

Таблица 2 – Значения аэродинамического коэффициента

№	Курсовой угол ветра	Средняя осадка, м	Гидродинам. коэффициент	Аэродинам. коэффициент
1	74	4.0	0.77	0.58
2	71	3.8	0.79	0.67
3	85	3.8	0.80	0.67
4	94	4.0	0.80	0.40
5	81	4.0	0.78	0.72
6	77	4.0	0.78	0.42
7	97	3.8	0.78	0.79
8	80	3.4	0.80	0.84
9	81	3.6	0.78	0.93
10	96	3.6	0.74	0.84
11	63	3.9	0.77	0.70
12	56	3.2	0.76	0.91
13	89	3.8	0.77	0.82
14	110	3.2	0.71	0.99
15	103	3.4	0.72	0.90
16	52	3.2	0.75	1.13
17	84	3.5	0.72	0.89
18	87	3.4	0.68	0.76
19	98	3.8	0.67	0.71
20	67	3.4	0.77	0.97
21	103	3.4	0.71	0.78
22	101	3.8	0.75	0.78
23	112	3.8	0.73	0.80
24	88	4.0	0.78	0.79



Полученные результаты справедливы только для данного типа судна. Для уточнения значения коэффициента для других судов необходимо на них провести натурные наблюдения по изложенной выше методике. В мореходных таблицах МТ-2000 приведена эмпирическая формула  $V_{др} = 1,94 \cdot k_{\alpha} \cdot W_{и}$ , где  $V_{др}$ - скорость ветрового дрейфа в узлах,  $k_{\alpha}$ - коэффициент ветрового дрейфа,  $W_{и}$ - скорость истинного ветра, м/с. Однако анализ приведенной формулы показывает, что она не учитывает факт отсутствия дрейфа при ветре до 3м/с и существенном изменении характера дрейфа после скорости истинного ветра в 15 м/с.

**Выводы.** Данная методика не учитывает факт отсутствия дрейфа при ветре до 3 м/с и существенном изменении характера дрейфа после скорости истинного ветра в 15 м/с. Полученные результаты справедливы только для данного типа судна. Для уточнения значения коэффициента для других судов необходимо на них провести натурные наблюдения по изложенной выше методике.

### Список литературы:

1. Мальцев А.С. Теория и практика безопасного управления судном при маневрировании: Автореф.дис...д-ра тех. наук: 05.22.16/ Одесская национальная морская академия. – Одесса, 2007. – 34 с.
2. Назаров А.Г. Повышение эффективности управления малыми парусными судами. Автореф. дис...канд.техн. наук: 05.22.16/ Одесская национальная морская академия. –Одесса, 2003. -24 с.
3. Товстокорый О.Н. Определение поляры большого парусного судна экспериментальным путём. Судовождение: Сб.научн.трудов.ОНМА. – Вып.10. – Одесса: Феникс,2005.- С. 123-133.
4. Товстокорый О.Н. Изучение зоны неустойчивости диаграммы управляемости большого парусного судна. Судовождение: Сб.научн.трудов. ОНМА. – Вып.13. – Одесса: Феникс,2007.- С. 163-168.
5. Гофман А.Д. Двигательно-рулевой комплекс и маневрирование суд-на: Справочник. - Л.: Судостроение, 1988. – 360 с.
6. Мальцев А.С. Маневрирование судов при расхождении. Одесса. Морской тренажерный центр. 2004 – 212с.
7. Товстокорый О.Н. Определение характеристик одерживания пово-рота большого парусного судна экспериментальным путём: Судовождение. Сборник научных трудов. Выпуск 12.- Одесса. ОНМА, 2006 – 152с.
8. Marine Safety Agency: Annual Report & Accidents, 1996-2006. London, MSA, 2006. – 86 p.

## ПРОХОЖДЕНИЕ ПЛАВАТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ НА ПАРУСНОМ СУДНЕ

**Аннотация:** К отчету о прохождении плавательной практики на учебном парусном судне «Херсонес». В контексте предлагаемой публикации в форме авторской рефлексии рассматриваются особенности прохождения плавательной практики курсантов морского высшего учебного заведения на примере учебного парусного судна «Херсонес», а также формулируются рекомендации к оптимизации организации подобных практик.

**Ключевые слова:** учебное парусное судно, плавательная практика курсантов, подготовка судоводителей в морских высших учебных заведениях.

**Abstract:** To the report of the ship board training on sail training ship “Khersones”. The features of the ship board training of Maritime University cadets on the example of the training sailing ship “Khersones” are discussed in the context of the proposed publication in the form of the author's reflection. Recommendations to optimize the organization of such practices are also formulated.

**Key words:** educational sailing ship, the swimming practice of cadets, the training of skippers in the Maritime higher educational institutions.

На основе публикации в стиле авторской рефлексии рассматривается тема особенностей прохождения плавательной практики курсантов морского ВУЗа на примере ПУС «Херсонес» (ПУС – Парусное учебное судно), а также формируются рекомендации к улучшению организации учебных практик.



Рисунок 1 – ПУС «Херсонес» в г. Новороссийске.

Рисунок 1 курсанты Филиала ФГБОУ ВО «ГМУ имени адмирала Ф.Ф. Ушакова» в г. Севастополь под руководством преподавателя отправляются на плавательную практику.

ПУС «Херсонес» – это учебный трехмачтовый фрегат (корабль с полным прямым парусным вооружением), выполняет задачу учебной базы Севастопольского филиала Государственного морского университета имени адмирала Ф.Ф. Ушакова (порт приписки — Севастополь). Судно построено в Польше на Гданьской судовой верфи в 1989 году (главный конструктор - Зигмунд Хорес). Изначально называлось «Александр Грин», по окончании постройки, в честь 1000-летия крещения Руси, переименовано в «Херсонес». В Польше было построено шесть однотипных судов: главный «Дар Млодзёжи» для Гдыни, «Дружба» для Одессы, «Мир» для Ленинграда, «Паллада» и «Надежда» для Владивостока.

Это судно имеет полное прямое «корабельное» парусное вооружение. 26 парусов управляются вручную и являются основным двигателем судна. Два двигателя с приводом на один винт, служат для плавания в штормовых условиях, а также при входе и выходе из порта. ВРШ (А именно, Винт регулируемого шага) может переводиться в «флюгерное положение» для уменьшения сопротивления при движении под парусами. Максимальная длина судна (с бушпритом) - 108,6 м, максимальная ширина – 14,0 м. Максимальная осадка — 7,3 м. Водоизмещение — 2 987 т. Высота грот мачты — 51 м.

На паруснике установлена судовая силовая установка — два главных дизельных двигателя Zultzer-Zigelski общей мощностью 1140 л/с (2 x 570), а также привод ВРШ через редуктор с гидромuftами.

Курсанты Севастопольского филиала Государственного морского университета имени адмирала Ф.Ф. Ушакова вместе с курсантами из Москвы, Нижнего Новгорода, Уфы, Новороссийска проходили практику на паруснике летом 2017 года. В их обязанности входили различные палубные работы, а также работы, на прямых, косых парусах, наряды и вахты на мостике и на трапе.

Мы, курсанты Филиала ФГБОУ ВО «ГМУ имени адмирала Ф.Ф. Ушакова» в г. Севастополь занимались полным обслуживанием судна: ставили и убирали косой и прямые паруса, занимались полной уборкой грот-мачты, заменой плотов, которые с помощью тросов поднимали и спускали на их место.

О грот-мачте следует сказать отдельно. Эта судовая мачта обычно вторая мачта, от носа судна. На двух- или трехмачтовых судах наиболее высокая мачта

вне зависимости от её местоположения, является грот-мачта. На четырёх- и более мачтовых судах — вторая, третья и т. д. мачты между первой (фок-мачтой) и кормовой (бизань-мачтой). Чтобы избежать путаницы при работе грот-мачты различают порядковыми номерами («первая грот-мачта», «вторая грот-мачта» и т. д.), считая от носа к корме. Например, ПУС «Херсонес» имеет фок-мачту, грот-мачту и бизань-мачту. Грот-мачта может быть и единственной (суда с парусным вооружением «шлюп», «тендер» и др.). Наша грот-мачта была 51 м высотой, с пятью парусами, которые были установлены на грот-бом-брам-рее (27), грот-брам-рее (26), верхнем грот-марс-рее (25, нижнем грот-марс-рее (24) и на грота-рее (23)<sup>[1]</sup>.

На мачту поднимаются по вантам с обеих сторон. Ванты (нидерл. want) – это снасти стоячего такелажа, которыми укрепляются мачты, стеньги и брам-стеньги с бортов судна. Количество вант зависит от толщины мачты и площади парусов. Кроме своего назначения, ванты служат также для подъёма матросов на мачту и стеньги для работы с парусами. Именно для этих целей поперёк вант на равном расстоянии друг от друга крепятся выблётки (пеньковые, деревянные или металлические). Пеньковые выблётки крепятся к вантам выблётным узлом на расстоянии 0,4 м. Нижние ванты (пеньковые) на парусных кораблях самые толстые, их диаметр достигает 90-100 мм. Стень-ванты - тоньше, а брам-стень-ванты еще тоньше. Выблётки тоньше вант<sup>[3]</sup>. Так, на ПУС «Херсонес» ванты были из стального толстого троса, за которые необходимо было держаться при подъёме, а выблётки использовались для того, чтобы на них становились ногами (на одной выблётке можно стоять только одной ногой). Также нами были использованы страховочные пояса для подъёма на более высокий уровень. На самих же вантах страховка не используется без необходимости.

Во время парусного аврала мы брасопили реи (*брасопить – поворачивать реи под разные углы, при этом важно с одной стороны тянуть, а с другой травить брасы – прим. автора*).

После этого курсанты шли по назначенным на каждого реям и готовили паруса к подъёму, поднимаясь вверх и развязывая узлы, которые держали паруса сложенными. Потом все отправлялись по снастям и поднимали паруса. Та-

кие же операции проделывались, также и с косыми парусами. Кроме этого, имелся еще один грот-стенъ-стаксель, который полностью развязывался и поднимался с помощью снастей. Таким образом, курсанты поднимали все паруса ПУС «Херсонес».

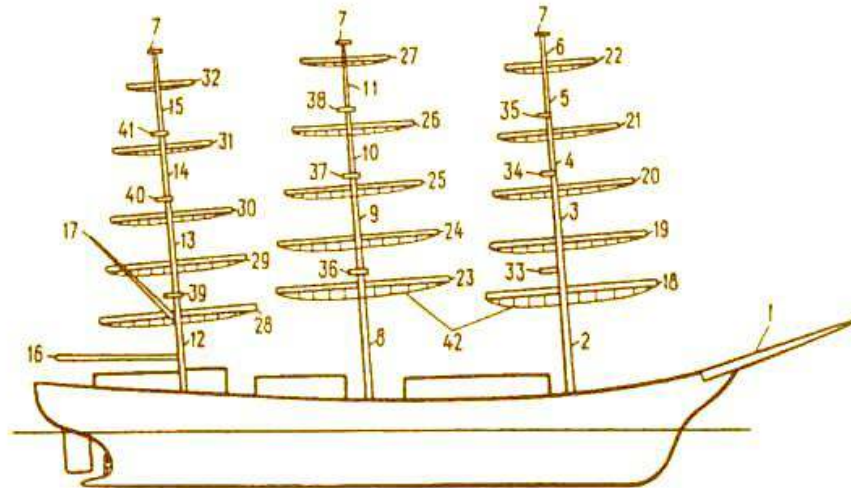


Рисунок 2 – Устройство мачт трёхмачтового судна: (27– грот-бом-брам-рей, 26 – грот-брам-рей , 25 – верхний грот-марс-рей, 24 – нижний грот-марс-рей, 23 – грота-рей, 7 – клотик, 8 – грот-мачта, 9 – грот-стенъга, 10 – грот-брам-стенъга, 11 – грот-бом-брам-стенъга)

Учитывая только работу со снастями, рекорд поднятия парусов на грот-мачте был 2 минуты 30 секунд. Во время аврала, по палубе обязательно нужно было перемещаться в быстром темпе, но при этом не бежать, чтобы безопасно и динамично выполнять все задания: укладывать паруса, снимать гордения с нагелей, тянуть гитовы для того, чтобы уложить прямые паруса. Косые же паруса укладывались с помощью ниралов. Нирал грот-стенъ-стакселя располагался на нагеле, на фок-мачте. После этих действий, курсанты расходились по парусам. Косой парус грот-мачты находился на надстройке на миделе. Прямые паруса укладывались кадетами, которые были на ряях, захватывая их и укладывая в рей, попутно его перевязывая. На косом же парусе нужно было закатать парус с верхней и нижней стороны пополам. После несколько человек его удерживают, чтобы его как можно туже можно было перевязать, и назначенный курсант его перевязывал с начала и до конца.



Рисунок – 3. Грот мачта, на которой работали курсанты Филиала ФГБОУ ВО «ГМУ им. адмирала Ф.Ф. Ушакова» в г. Севастополь вместе с курсантами МГАФТа, курсантами из Уфы, а также головного ВУЗа ФГБОУ ВО «ГМУ имени адмирала Ф.Ф. Ушакова» в Новороссийске

На судне было несколько авральных тревог: «брасопить» реи, укладка парусов, постановка парусов, а также подготовка к приходу в другие порты, приём продуктов, топлива, выброс мусора. Если судно заходило в порт только на двигателе, курсанты выстраивались вдоль палубы и приветствовали жителей города, или становились на реи по местам и приветствовали оттуда. Если заходили на парусах, то кадеты «бегали» по палубе для постановки-укладки парусов, как это было во время дня ВМФ Российской Федерации, когда парусник открывал этот праздник, приходом в Севастополь на всех парусах. Это был второй заход в Севастопольскую бухту на парусах за 100 лет, первым было парусное судно «Паллада». Наши курсанты, будучи на практике на УПС «Херсонес», были в портах: Феодосии, Севастополя, Ялты, Новороссийска. Также заходили в Феодосию на День Рождения И.А. Айвазовского, День города Ялты.

Таким образом, плавательная практика на УПС «Херсонесе» был действительно полезной, по результатам ее прохождения. Это не только проверка теоретических знаний, полученных в университетских аудиториях, не только шаг к личностному и профессиональному совершенствованию, но и также незабываемые впечатления.

#### **Список литературы:**

1. Замоткин А. П. Морская практика для матроса: Учеб. пособие для ПУЗ. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1993. - 256 с.: ил., табл.
2. Марквард К.Х. Рангоут, такелаж и паруса судов XVIII века. — Л: Судостроение, 1991. — 288 с ил. с. — 81 000 экз.— ISBN 5-7355-0131-3.

УДК 159.91:629.5.072.4

Дегтярев А.В.<sup>1</sup>, Святский В.В.<sup>2</sup>, Доровской В.Д.

1 – капитан дальнего плавания, компании GMZ Ship Management co S.A. Beirut

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

3 – д-р техн. наук, профессор кафедры Электрооборудования судов и автоматизации  
производства, ФГБОУ ВО «КГМУ»

## ИММУНОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ НА КОВИД-19 С УЧЕТОМ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ОПЕРАТОРА МОРСКОГО ОБЪЕКТА

**Аннотация:** Процесс судовождения требует от оператора обработки все увеличивающегося объема информации об объекте управления, окружающей среде и возникающих препятствиях. Это приводит к значительной психологической напряженности при принятии решений и вызывает необходимость непрерывной адаптации к изменяющимся условиям плавания. Цель исследования. Целью настоящего исследования является обеспечение гарантированной безопасности управления судами при маневрировании с учетом иммунологического анализа на ковид-19 и инженерно-психологических характеристик ОМО. Для ее достижения выдвинута гипотеза. Целенаправленность выбора при принятии решения обеспечивается за счет гармонизации факторов движения, иммунологического анализа и психофизиологической деятельности ОМО. Поэтому поставлена задача разработки методов обеспечения целенаправленности выбора при принятии решения по маневрированию.

**Ключевые слова:** иммунологический анализ, принятия решения, ковид-19, психофизиологические характеристики, оператор морского объекта

**Abstract:** The navigation process requires that the operator processes an ever-increasing amount of information about the control object, the environment and encountered obstacles. This leads to significant psychological stress when making decisions and causes the need for continuous adaptation to changing swimming conditions. The purpose of this study is to ensure the guaranteed safety of ship operation during maneuvering taking into account the immunological analysis for COVID-19 and the engineer-psychological characteristics of SMD. To achieve this goal a hypothesis is regarded. The purposefulness of the choice when making a decision is ensured by the harmonization of movement factors, immunological analysis and psychophysiological activities of the SMD. Therefore, the task to develop methods to ensure the purposefulness of choice when making a decision on maneuvering is assigned.

**Keywords:** immunological analysis, decision-making, COVID-19, psychophysiological characteristics, marine object operator.

**Актуальность и цель исследований.** Создание новых типов судов, увеличение их водоизмещения и скорости, являясь следствием развития хозяйственной деятельности мирового сообщества, представляют повышенную опасность для окружающей среды и требуют адекватной разработки теоретических знаний для совершенствования теории судовождения. Процесс судовождения требует от оператора обработки все увеличивающегося объема информации об объекте управления, окружающей среде и возникающих препятствиях. Это приводит к значительной психологической напряженности при принятии

решений и вызывает необходимость непрерывной адаптации к изменяющимся условиям плавания. Снижение напряженности в работе оператора достигается за счет использования навигационных систем, однако они еще далеки от совершенства из-за недостаточности и несвоевременности информации, которая требуется для принятия решений. Ранее предпринятые попытки разработать систему поддержки принятия решения к успеху не привели из-за отсутствия методологического обеспечения по большинству решаемых задач выбора маневра. В силу указанных причин требуются специальные знания о объекте управления и понимание объективных законов маневрирования судов, которые позволят разработать эффективную методологию проведения морских операций.

Даже полнота и своевременность обеспечения данными о маневренных характеристиках судна остаются недостаточными и носят эвристический характер. Отсутствие единого подхода к изучению и исследованию процессов маневрирования, методов учета данных о динамических свойствах судна при планировании его движения, а также единой концепции организации и функционирования системы управления сдерживают развитие новой техники судовождения. При сложившихся обстоятельствах исследования, направленные на совершенствование теоретической базы математического обеспечения для адаптивных систем управления судном при маневрировании, являются актуальными.

Выполненный анализ аварийности судов подтверждает ведущую роль «человеческого фактора» в статистике аварийности. Однако за таким обобщенным понятием кроется комплекс причин, которые из этого понятия установить не удастся. Попытка уменьшить влияние человека за счет автоматизации выполнения отдельных функций не исключает его из сферы управления, а приводит к еще более тесной связи с устройствами и системами. Решающее влияние на его функции в процессе управления оказало отделение оператора морского объекта (ОМО) от объектов управления и ОМО стал взаимодействовать с информационными моделями. Это привело к тому, что ОМО стал управлять по показаниям приборов и индикаторов и к увеличению требований к его психофизиологическим функциям.



**Цель исследования.** Целью настоящего исследования является обеспечение гарантированной безопасности управления судами при маневрировании с учетом иммунологического анализа на ковид-19 и инженерно-психологических характеристик ОМО. Для ее достижения выдвинута гипотеза о возможности достижения гарантированной безопасности маневрирования путем повышения точности планирования траектории, обеспечения точности управления движением по траектории за счет гармонизации факторов движения и характеристик оператора и обеспечения быстрогодействия при управлении за счет использования детерминированных характеристик, критериального подхода и алгоритмов операторской деятельности.

**Гипотеза.** Целенаправленность выбора при принятии решения обеспечивается за счет гармонизации факторов движения, иммунологического анализа и психофизиологической деятельности ОМО. Поэтому поставлена задача разработки методов обеспечения целенаправленности выбора при принятии решения по маневрированию.

**Объект исследования** – процессы маневрирования морским судном при выполнении морских операций в различных условиях плавания с учетом иммунологического анализа и психофизиологической деятельности.

**Предмет исследования** – параметры движения судна при маневрировании с учетом иммунологического анализа и психофизиологических характеристик ОМО.

**Методы исследований.** Методом анализа, систематизации и обобщения установлены факторы и причины возникновения навигационных происшествий, а методы теории систем позволили определить глобальную задачу исследований и разработать концепцию ее решения для создания предпосылок по обеспечению безопасного управления процессом маневрирования.

**Глобальной задачей** исследований явилась разработка систем управления для обеспечения гарантированной навигационной безопасности при маневрировании судов. После того как определена глобальная задача, произведена декомпозиция.

**Результаты исследований.** В процессе взаимодействия ОМО с элементами эргатической системы рассматривались тактильный и слуховой анализаторы, оперативная и долговременная память, латентный период сенсомоторной реакции, латентный период мышления, скорость выполнения интеллектуальных действий и антропометрические данные, иммунологическое обследование судоводителя (рисунок 1).



Рисунок 1 – Общий вид карты иммунологического обследования ОМО

Общая характеристика иммунологического обследования представлена на рисунке 1 и анализ крови на рисунке 2. На рисунке 3 представлена общая статистика основных заболеваний судоводителей, где наибольший удельный вес имеют профессиональные заболевания (32%) (ПРЗ), сердечно-сосудистые (23%) и инфекционные (17%). Известно, что основными факторами ПРЗ являются: концентрация

патогенных размножающихся антигенов; концентрация антител; концентрация плазматических клеток; относительная характеристика пораженного органа.

Под антителами иммунной системы судоводителей, нейтрализующие антигены (иммуноглобулины, рецепторы клеток) будем понимать субстраты. Плазматические клетки – это популяция носителей и продуцентов антител (иммунокомпетентные клетки и продуценты иммуноглобулина). Если  $V(t)$  концентрация патогенных размножающихся антигенов,  $F(t)$  – концентрацию антител,  $C(t)$  – концентрацию плазматических клеток то можно построить систему из четырех уравнений. Описание изменение числа антигенов в организме судоводителя в результате воздействия условий труда – это первое уравнение:

$$dV = \beta V dt - \gamma F V dt \quad (1)$$

выражение  $dV$  описывает прирост антигенов за интервал времени  $dt$  за счет их размножения. Прирост пропорционален  $V$  и некоторому числу  $\beta$  – коэффициенту размножения антигенов. Значение  $\gamma F V dt$  описывает число антигенов, нейтрализуемых антителами  $F$  за интервал времени  $dt$ . Число таких вирусов пропорционально как количеству антител в организме ОМО, так и числу антигенов;  $\gamma$  – коэффициент, связанный с вероятностью нейтрализации антигена антителами при встрече с ним. Разделим соотношение (1) на  $dt$ , и в результате получим первое уравнение модели:

$$\frac{dV}{dt} = (\beta - \gamma F) V \quad (2)$$

Воспользуемся гипотезой формирования каскадных популяций плазматических клеток в организме ОМО это следующий шаг синтеза математической модели. Для чего иммунокомпонентный  $B$  – лимфоцит стимулируется антигеном, связанным с рецепторами  $T$  – клетки ( $VT$  – комплекс), и дает начало каскадному процессу образования клеток, синтезирующих антитела, нейтрализующие антигены данного сорта. Так как в математическая модель под антителами понимаются субстраты, способные связываться с антигенами (в том числе и рецепторы  $T$  – клеток), число лимфоцитов, стимулированных таким способом, будет пропорционально  $VF$ . Таким образом, приходим к соотношению, описывающему

прирост плазмноклеток над нормальным уровнем  $C^*$  – постоянным уровнем плазмноклеток в здоровом организме судоводителя:

$$d(C - C^*) = dC = Q(t - \tau)dt \quad (3)$$

$$Q(t) = \alpha FV \quad (4)$$

Более полное уравнение будет иметь вид

$$dC = \alpha F(t - \tau)V(t - \tau)dt - \mu_c(C - C^*)dt \quad (5)$$

Выражение  $\alpha F(t - \tau)V(t - \tau)dt$  в правой части (5) описывает генерацию плазмноклеток в организме ОМО,  $\tau$  – время, в течении которого осуществляется формирование каскада плазмноклеток,  $\alpha$  – коэффициент, учитывающий вероятность встречи антиген – антитело, возбуждение каскадной реакции и число образующихся новых клеток. Выражение  $\mu_c(C - C^*)dt$  в (5) описывает уменьшение числа плазматических клеток за счет старения организма ОМО,  $\mu_c$  – коэффициент, равный обратной величине их времени жизни. Разделим соотношение (5) на  $dt$  – это второе уравнение системы

$$\frac{dC}{dt} = \alpha F(t - \tau)V(t - \tau) - \mu_c(C - C^*). \quad (6)$$

Подсчет баланса числа антител, реагирующих с антигеном – это третье уравнение системы. Исходим из соотношения:

$$dF = \rho Cdt - \eta \gamma FVdt - \mu_f Fdt. \quad (7)$$

Выражение  $\rho Cdt$  в уравнении (7) описывает генерацию антител плазмненными клетками за интервал времени  $dt$ ,  $\rho$  – скорость производства антител одной плазмноклеткой. Выражение  $\eta \gamma FVdt$  описывает уменьшение числа антител в интервале времени  $dt$  за счет связи с антигенами.

При выводе уравнения (7), количество выбывающих за интервал времени  $dt$  антигенов за счет нейтрализации их антителами принято равным  $\gamma FVdt$ . Если на нейтрализацию одного антигена требуется  $\eta$  антител, то приходим к указанному выражению. Третье выражение  $\mu_f Fdt$  описывает уменьшение популяции антител за счет старения организма судоводителя, где  $\mu_f$  – коэффициент, обратно пропорциональный времени распада антител. Разделив (7) на  $dt$ , приходим к уравнению

$$\frac{dF}{dt} = \rho C - (\mu_f + \eta\gamma V)F \quad (8)$$

Построенные уравнения не учитывают ослабления жизнедеятельности организма ОМО в ходе ПЗ, связанного с уменьшением активности органов, обеспечивающих поставку иммунологического материала: лейкоцитов, лимфоцитов, антител и т.д., необходимых для борьбы с размножающимися антигенами. Примем гипотезу о том, что производительность таких органов ОМО связана с размерами поражения органа-мишени. С этой целью введем в рассмотрение уравнение для относительной характеристики поражения органа-мишени.

Клинический анализ крови (полный+тромбоциты)

Эритроциты	: 5.04	10 <sup>12</sup> /л	(4.00-5.50)
Гемоглобин	: 156	г/л	(130-170)
Гематокрит	: 44.7	%	(40.0-48.0)
Средн.объем эритроцита	: 88.7	фл	(80.0-99.0)
Ср.содерж.Нв в эритроците	: 31.0	пг	(27.0-33.3)
Ср.конц.Нв в эритроците	: 350.0	г/л	(310.0-380.0)
Индекс расп.по объему эр.	: <b>11.7 *</b>	%	(12.0-15.0)
Тромбоциты	: 315	10 <sup>9</sup> /л	(180-320)
<hr/>			
Лейкоциты	: <b>9.30 *</b>	10 <sup>9</sup> /л	(4.00-9.00)
СОЭ (По Вестергрэн)	: 6	мм/час	(0-15)
		<i>относительные</i>	<i>абсолютные</i>
П/я нейтрофилы	: 1.0	% (1.0-5.0)	0.09 10 <sup>9</sup> /л (0.04-0.30)
С/я нейтрофилы	: 54.0	% (47.0-72.0)	5.02 10 <sup>9</sup> /л (2.00-5.50)
Лимфоциты	: 32.0	% (19.0-37.0)	3.0 10 <sup>9</sup> /л (1.2-3.0)
Моноциты	: 8.0	% (3.0-11.0)	<b>0.74 *</b> 10 <sup>9</sup> /л (0.09-0.60)
Эозинофилы	: 3.0	% (0.5-5.0)	0.279 10 <sup>9</sup> /л (0.020-0.300)
Базофилы	: <b>2.0 *</b>	% (0.0-1.0)	<b>0.186 *</b> 10 <sup>9</sup> /л (0.000-0.065)
Тип образца	: Венозная кровь		

Рисунок 2 – Клинический анализ вегетососудистых изменений ОМО

Пусть  $\Lambda$  – характеристика здорового органа (масса и площадь) ОМО, а  $\Lambda'$  – соответствующая характеристика здоровой части пораженного органа ОМО. Введем в рассмотрение величину  $m$  по формуле

$$m = 1 - \frac{\Lambda'}{\Lambda} \quad (9)$$

которая представляет собой относительную характеристику поражения органа-мишени ОМО. Для непораженного органа она равна нулю. А для полностью пораженного – единице. Для этой характеристики рассмотрим уравнение (четвертое уравнение системы ММ)

$$\frac{dm}{dt} = \sigma V - \mu_m m \quad (10)$$

Первое выражение  $\sigma V$  в правой части (10) характеризует степень поражения органа ОМО. Если предположить, что интервал времени  $dt$  есть увеличение относительной величины пораженного органа ОМО пропорционально количеству антигенов, которое описывается членом  $\sigma V$ , где  $\sigma$  – некоторая константа, характерная для каждого ковид-19. Уменьшение данной характеристики происходит за счет восстановительной деятельности организма. Это выражение будет зависеть от  $m$  с коэффициентом пропорциональности  $\mu_m$ , характеризующим обратную величину периода восстановления органа судоводителя в  $e$  раз.

При сильном профессиональном поражении жизненно важных органов организма ОМО (например, силикотуберкулез) производительность выработки антител падает. Это является тяжелым случаем для организма ОМО и ведет к летальному исходу. Во многих случаях он связан именно с указанным выше обстоятельством. В нашей модели фактор профессионального поражения жизненно важных органов ОМО можно учесть в уравнении (6), заменив коэффициент  $\alpha$  на произведение  $\alpha \xi(m)$ . Типичный график функции  $\xi(m)$  представлен на рисунок 3.

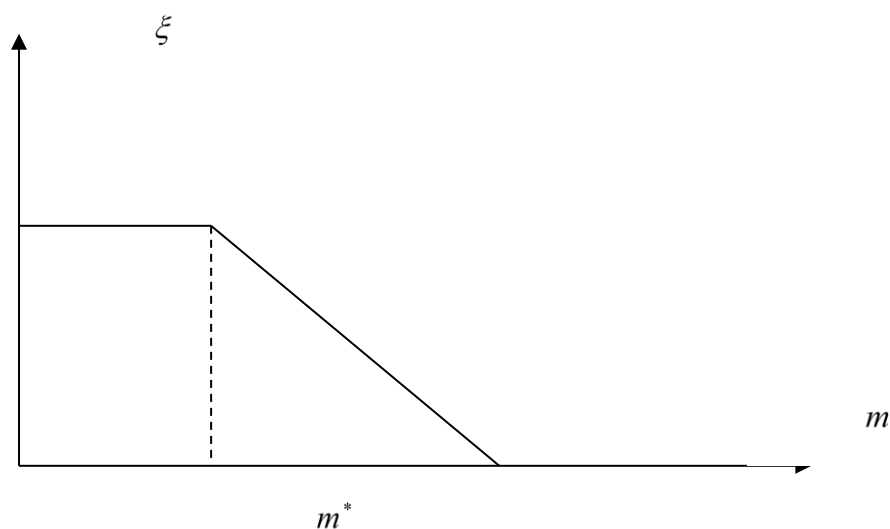


Рисунок 3 – График функции  $\xi(m)$

На рисунке 3 кривая  $\xi(m)$  в интервале  $0 \leq m \leq m^*$  равна единице. Это значит, что работоспособность иммунологических органов организма ОМО в

этом интервале не зависит от тяжести болезни. Но далее, при  $m^* \leq m \leq 1$ , их производительность быстро падает, что соответствует линейной части кривой на этом интервале. Естественно, что в реальных условиях график  $\xi(m)$  может иметь более сложную форму, но качественно он всегда будет состоять из постоянной  $\xi = 1$  в начале времени аргумента  $m$  и убывающей, может быть, по нелинейной зависимости при дальнейшем увеличении этого аргумента. Крутизна этой части кривой для разных болезней, а также величина  $m^*$  будут различны. Таким образом, приходим к следующей системе нелинейных обыкновенных дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dV}{dt} = (\beta - \gamma F)V, \\ \frac{dC}{dt} = \xi(m)\alpha V(t - \tau)F(t - \tau) - \mu_c(C - C^*), \\ \frac{dF}{dt} = \rho C - (\mu_f + \eta\gamma V)F, \\ \frac{dm}{dt} = \sigma V - \mu_m m. \end{cases} \quad (11)$$

К системе уравнений (11) присоединим начальные данные при  $t = t^0$ .

Обычно для уравнений с запаздыванием начальные условия задаются на интервале  $[t^0 - \tau, t^0]$ . Однако по смыслу описываемых процессов до момента заражения  $t^0$  вирусов в организме не было:  $V(t) \equiv 0$  при  $t < t^0$ , и поэтому начальные условия можно задать в точке  $t^0$ .

В дальнейшем, когда речь будет идти о начальных условиях для уравнений такого типа, задание их в точке  $t^0$  означает, что  $V(t) \equiv 0$  при  $t < t^0$ . Имеем начальные данные

$$\begin{aligned} V(t^0) &= V^0, C(t^0) = C^0, \\ F(t^0) &= F^0, m(t^0) = m^0. \end{aligned} \quad (12)$$

Итак, систему уравнений (11) с начальными данными (12) назовем приближенной математической моделью.

Следует иметь в виду, что в модели фигурирует объединенная популяция иммунокомпетентных и антител образующих клеток  $C(t)$ . При отсутствии ви-

русов в организме ОМО  $C(t) = C^* > 0$ , т.е.  $C^*$ , по сути дела, является нормальным уровнем иммунокомпетентных клеток в здоровом организме. Если таковые клетки отсутствуют, т.е.  $C^* = 0$ , организм является толерантным (невосприимчивым) по отношению к данному антигену. Однако, может оказаться, что организм не имеет информации о данном антигене и, следовательно, иммунокомпетентных клеток против него нет. В таких случаях возможно, что в реакцию вовлекаются иммунокомпетентные клетки с похожими по специфичности рецепторами, способные вызывать иммунный ответ против этого антигена. Будем считать, что в организме присутствует нулевой уровень  $C^*$  со своими рецепторами  $F^*$ , способный вызывать иммунную реакцию, и этот случай будем идентифицировать с упомянутым выше. Более тонкие пусковые механизмы иммунной реакции можно проследить только на более сложных математических моделях.

Важнейшим свойством предложенной математической модели является наличие необходимой информации (начальных условий, коэффициентов и текущих значений концентраций) в источнике данных  $I_1$ , вследствие чего модель является пригодной для использования в составе модели ИАД.

Исследование психофизиологических функций производилось по следующим параметрам: гемодинамические показатели артериального давления и частоты сердечных сокращений; уровень тревожности на момент обследования по тесту самооценки состояния Спилберга-Ханина (сокращенный вариант), предполагающий оценку от 5 до 20 баллов по степени возрастания показателя; количество ошибок, допущенных при выполнении теста «Слежение за целью» Псядло; успешность выполнения заданий на логическое мышление по Равенну; показатели теста цветового выбора Люшера; интегральная оценка психо – эмоционального напряжения в динамике; предпочтение работы, связанной с риском, и наличие постстрессовых реакций оценивалась по данным анкетирования.

Исследование производилось на уменьшенном в масштабе ходовом мостике, основными блоками которого были РЛС, САРП, штурманский стол, пульт управления силовой установкой и рулевым комплексом и панель индикаторов параметров движения судна.



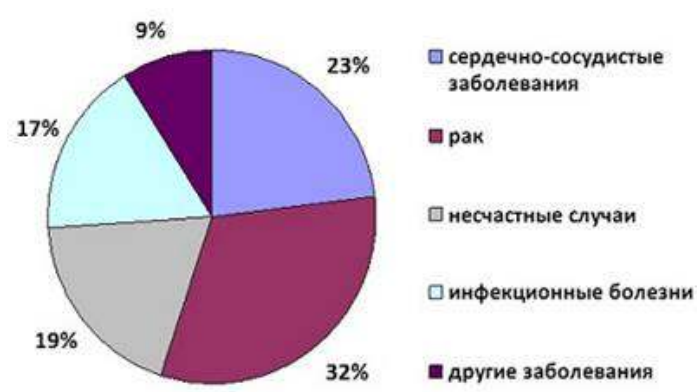


Рисунок 3 – Общая картина основных заболеваний ОМО

Оценка роли ОМО производилась по непосредственно задействованным в этом процессе психофизиологическим функциям. В приеме навигационной информации участвуют зрительный и слуховой анализаторы. Процесс приема информации требует напряжения функций внимания, памяти, а ее переработка и принятие решения практически всех высших психических функций. Посмотрим вегето – сосудистые изменения в организме ОМО, сопровождающие его профессиональную деятельность, они коррелируют в основном с эмоциональным состоянием. Оно определяется уровнем использования знаний и умений в процессе реализации интеллектуальных действий, т.е. уровнем навыка. Основные задачи, которые решаются при тренажерной подготовке, зависят от стадии обучения – формирование навыков начального, устойчивого, восстановление устойчивого или доведение его до автоматизма. Психофизиологические исследования, проводимые до начала занятий, позволили зафиксировать индивидуальные значения исследованных показателей, которые в подавляющем большинстве своем не выходили за пределы физиологических норм и были использованы как исходные.

В результате выполненного исследования было установлено, что имели место существенные, по некоторым функциям, статистически достоверные изменения исследуемых показателей после однократной работы на тренажере. Наиболее четко это прослеживается при сравнении групп курсантов старших курсов, младших помощников, старших помощников и капитанов. По большинству показателей у первых двух групп они ухудшались, в то время как у капитанов и старших помощников они даже улучшались. При этом в первых

двух группах преобладали изменения в показателях высших психических функций и индивидуально – личностных особенностей, тогда как в третьей группе доминировали вегето – сосудистые изменения.

Взаимосвязь динамики психофизиологических функций оператора при управлении маневрированием с характером профессионально обусловленных нагрузок прослеживается также при исследовании других показателей. Так, при выполнении теста «Реакции на движущийся объект» у всех обследуемых перед началом занятий преобладало число ошибок на упреждение. Это согласуется с общей картинкой «предстартового состояния», большей мобилизацией функций, чем в конце занятий, когда снижается общее количество ошибок, за счет включения адаптивного элемента тренированности, в то время, когда у отдельных случаев проявляются признаки физиологического утомления. Практически во всех случаях наблюдалось снижение негативного психофизиологического состояния в процессе тренировок. Еще более проявляется положительный эффект тренировок на тренажере после цикла занятий, когда уровень навыка повышается.

Проведенные исследования подтвердили наличие системного и комплексного характера реагирования ОМО на процесс маневрирования. Формирование функциональной системы индивидуального типа устойчивой профессиональной операторской деятельности четко проявляется в динамике психофизиологических функций. Их совокупность представляет ряд типичных психофизиологических состояний, отражающих уровень навыка, и рационально используемых психофизиологических функций.

Большинство психофизиологических показателей в конце цикла обучения улучшалось, причем степень изменения коррелировала с успешностью обучения. Это означает, что уровень навыка и профессиональных знаний гармонизируют с характеристиками оператора и определяют успешность выполнения интеллектуальных действий по управлению процессами маневрирования. Успешность выполнения интеллектуальных функций операторской деятельности в значительной степени зависит от уровня навыка оператора, состояния психофизиологических функций организма и их согласованности с факторами движения.

Для формирования навыка по решению стратегических, тактических и оперативных задач по подготовке к маневрированию ОМО необходимо дать знания алгоритмов интеллектуальных действий по выполнению такой работы. Во всем мире принят метод формирования начального навыка по управлению маневрированием при обучении в морских учебных заведениях, путем передачи знания того как выполнять управление судном, с последующим закреплением полученных знаний на тренажерах и при практической подготовке на мостике реального судна. Схематически процесс формирования навыка приведено на рисунок 4.

Исторически сложилось так, что формирование начального и устойчивого навыка по управлению маневрами судна производилось методом проб и ошибок. К сожалению, и сегодня этот метод широко используется в практике судождения. Однако цена ошибки сегодня возросла многократно. По этой причине более предпочтительным является метод формирования навыка через знание алгоритма интеллектуальных действий ОМО.

Даже сформированный устойчивый навык в выполнении элементов судоводительской работы со временем снижается, если он не используется регулярно. По этой причине его необходимо восстанавливать. Одной из возможных форм поддержания навыков на требуемом уровне является периодическое повторное обучение и тренажерная подготовка. Кроме того, каждый рейс обладает спецификой решаемых задач, навык в выполнении которых заранее сформировать не представляется возможным, из-за наличия неопределенности исходных данных.

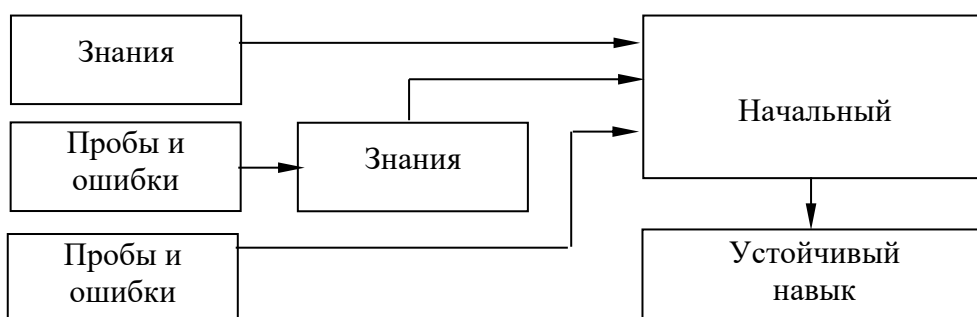


Рисунок 4 - Пути формирования навыка

По этой причине была поставлена цель разработать методологию подготовки к маневрированию ОМО для решения стратегических, тактических и технологических задач и проигрывания их выполнения непосредственно на судне. Алгоритм интеллектуальных действий ОМО при решении задач маневрирования представим в табличной форме, приведенной в таблица 1.

Таблица 1 Структура алгоритма интеллектуальных действий ОМО

№пп	Содержание действий ОМО
Планирование стратегических задач	
1.	Выбор координаты путевых точек $ПТ_0, \overleftrightarrow{ПТ_1}, \dots, ПТ_i, \dots, ПТ_n$
2.	Расчет курсов, расстояний между ПТ и углов поворота на каждом участке $\Delta\theta$ , составление таблицы курсов и расстояний
3.	По значению $\Delta\theta$ назначение величины угла перекладки для его выполнения $\delta_i, i \in [1, n]$
4.	Для заданного значения $\delta_i, i \in [1, n]$ расчет точек начала и окончания поворотов и координат криволинейной траектории
Планирование технологии выполнения морской операции по отходу из порта и для выхода в $ПТ_0$ , для управления используется курсовой комбинированный способ управления	
5.	Из таблицы маневренных характеристик выбор времени и пути разгона из неподвижного состояния, и нанесение его на линии пути
6.	Из полученной точки нанесение криволинейных участков пути методом отрезков до момента выхода в исходную точку $ПТ_0$
7.	Оформление судового плана маневрирования при отходе в виде схемы в масштабе с нанесением точек, в которых изменяется режим движения и условия маневрирования. Заполнение лоцманской карточки.
После выхода в $ПТ_0$ переход на $КК_1$ в режим управления курсовым способом	
8.	При изменении гидрометеорологических условий изменение первоначального курса, без изменения плановой траектории.
9.	При появлении других судов включение в работу устройство оценки ситуации сближения и решения задачи расхождения. При отсутствии опасности столкновения сохранение $КК$ неизменным.
10.	Если существует опасность столкновения, то первоначально определяется опасность чрезмерного сближения.
11.	Если существует опасность чрезмерного сближения, то производится выбор маневра экстренного маневрирования и определяется момент возвращения к первоначальным параметрам движения и способ его корректировки в первоначально выбранную или следующую за ней путевые точки.
До прихода в конечную путевую точку составляется судовой план технологической операции по заходу в порт от конечной путевой точки до причала	
12.	Из таблицы маневренных характеристик выбирается время и расстояние активного торможения ПСМ-ЗС, и откладывается на линии пути инверсным способом от точки швартовки
13.	Из полученной точки откладываются криволинейные участки пути методом отрезков до исходной точки $ПТ_n$
14.	Оформление судового плана маневрирования при заходе в виде схемы в масштабе с нанесением точек, в которых изменяется режим движения и условия маневрирования. Заполнение лоцманской карточки.

Тренажер ОМО обеспечивает решение следующих классов задач: использование электронных карт; использование средств автоматизированной радиолокационной прокладки; управление движением судна; управление процессом обучения. Алгоритмы реализованы в задачах управления судном и управления процессом обучения. Задачи управления маневрированием включают: планирование прямолинейных участков; планирование криволинейных участков; формирование заданного алгоритма управления различными способами с учетом ветра и течения; алгоритм управления движением по заданной траектории. В процессе формирования устойчивого навыка по управлению процессом маневрирования, решаются следующие задачи: подготовка заданного алгоритма управления, путем планирования режима движения и обработки декларативных и процедурных данных для получения знаний о параметрах, описывающих процесс маневрирования; освоение методики выбора способа управления по навигационным условиям плавания; освоение методики корректировки заданного пути при появлении переменных ограничений и перепланировки предварительного прогноза движения; регистрацию процесса маневрирования и последующего анализа интеллектуальных действий при управлении. Предварительная подготовка судоводителя на тренажере позволяет восстановить навык в выполнении предварительной подготовки к плаванию в районе предстоящего маневрирования, изучить особенности управления движением и обоснованно выбрать способ управления движением. Тренажерная подготовка выполняется на основании данных своего судна и в соответствии с прогнозом движения по траектории предстоящего перехода. Она может быть проиграна несколько раз в режиме ускоренного времени. Предварительная подготовка к переходу и необходимость планирования криволинейных участков позволяют приобрести знания в решении тактических и технологических задач маневрирования и уменьшит вероятность возникновения аварийных происшествий. В совокупности это создает предпосылки для гарантированной безопасности маневрирования. Многофункциональный навигацион-

ные тренажер позволяет проводить подготовку учащихся морских учебных заведений, переподготовку ОМО и лоцманов по таким направлениям: управление маневрированием судна; организация ходовой навигационной вахты; радиолокационное наблюдение и прокладку; применение САРП; использование электронной картографии; проведение аварийно-спасательных операций.

**Выводы.** В зависимости от типа судна, его назначения и района плавания оно комплектуется по структуре соответствующими навигационными устройствами, которые позволяют выбрать требуемый способ управления его движением и согласовать параметры движения с психофизиологическими характеристиками ОМО. Она позволяет адаптировать состав необходимых средств и способов для обеспечения гарантированной безопасности маневрирования при решении тактических и технологических задач в процессе выполнении морских операций; процессы тренажерной подготовки курсантов старших курсов и переподготовки ОМО для оценки психофизиологических характеристик ОМО по управлению судном при расхождении с использованием РЛС.

#### **Список литературы:**

1. Юдович А.Б. Предупреждение навигационных аварий морских судов.- М.:Транспорт, 1998. –235 с.
2. Голиков В.А. Повышение эффективности и оптимизация режимов работы систем судового микроклимата: Дисс...докт.техн.наук:05.08.05. – Одесса,2000. – 408 с.
9. Мальцев А.С, Романов Г.С., Гончаров Е.И., Вильский Г.Б. Подготовка лоцманов к управлению маневрами судна. //Судовождение :Сб. научн. трудов/ОНМА,. Вып.8. – Одесса: Феникс,2004. – С. 63-76.
10. Бездольный В.В., Романов Г.С., Гончаров Е.И., Вильский Г.Б., Мальцев А.С. Декларативный патент Украины №3522 на полезную модель «Способ тренажерной подготовки лоцманов». Приоритет от 02.04.2004 г.
11. Мальцев А.С., Голикова В.В. Динамика психофизиологических функций у курсантов и судоводителей при решении задач судовождения на радиолокационном тренажере. //Актуальные проблемы транспортной медицины: Сб. научн. трудов/УкрНИИ медицины транспорта.. Вып.1(7). –Одесса: 2007. – С. 20-26.

Халявкин А.А.<sup>1</sup>, Зотова А.В.<sup>2</sup>, Суслов С.М.<sup>3</sup>, Ауслендер А.Я.<sup>4</sup>

1 – студент ЧПОУ «Газпром колледж Волгоград»

2 – преподаватель ЧПОУ «Газпром колледж Волгоград»

3 – директор ЧПОУ «Газпром колледж Волгоград»

4 – старший преподаватель ФГБОУ ВО «АГУ»

## ПРОВЕДЕНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ» НА СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ УСТАНОВКЕ

**Аннотация:** В работе представлена экспериментальная установка для проведения практических занятий у обучающихся. Она позволяет исследовать поперечные колебания валов, которые опираются на подшипники качения и скольжения. Оценить образование резонансного состояния на рабочее состояние вала. Каждый узел представленной специализированной установки позволяет наглядно изучить основные механизмы (рычажный, кулачковый, кривошипно-шатунный), исследуемые по направлению «механика».

**Ключевые слова:** установка, резонанс, износ, колебания, практические занятия, подшипник скольжения, вал, динамика.

**Abstract:** The paper presents an experimental installation for giving practical classes for students. It allows to study the transverse vibrations of shafts that are supported by rolling and sliding bearings as well as evaluate the formation of a resonant state on the working state of the shaft. Each unit of the presented specialized installation allows you to study visually the main mechanisms (lever, cam, crank) studied in the direction of "mechanics".

**Keyword:** installation, resonance, wear, vibrations, practical exercises, sliding bearing, shaft, dynamics.

Изучаемые дисциплины «Теоретическая механика», «Техническая механика», «Сопротивлением материалов», «Теория механизмов и машин» обучающимися в средних профессиональных образовательных и высших учебных заведениях включают в себя разделы теории механических колебаний. В основу данного раздела входит изучение определения формы колебаний собственной частоты вращающихся валов. Изучения влияния расположения опор и формы сечений вала с дополнительно приложенными нагрузками (диски, пластины, сферические тела и т.д.) на процесс механических колебаний.

Полного изучения данного раздела только теоретическим путем является не достаточным условием, даже, в случае рассмотрения виртуальных 3D-моделей механических колебаний на автоматизированных обучающих системах (АОС). Безусловного, существует большое количество фундаментальной научной и современной учебной литературы по разделу механических колебаний, достаточно подробно описывающих теорию явления. В самих учебных пособи-

ях для наглядности возникающего процесса в виде колебаний рассматриваются такие узлы оборудования, как: редуктор, вал насоса, коленчатый вал двигателя и т.д. Но этого, как правило, недостаточно для полного изучения и понимания исследуемого процесса. В за частую у обучающихся отсутствует пространственность мышления и мысленная визуализация исследуемых систем.

Исходя из выше сказанного, очевидна актуальность проведение практических занятий и исследований на специальных экспериментальных установках, которые могут быть изготовлены собственными силами учебного заведения в рамках кружковой работы или дополнительных образовательных программ. По данному направлению опубликовано ряд научных работ в виде статей и патентов на полезную модель [1, 2]. Как правило, практические занятия прежде всего ориентированы на развитие у обучающихся интереса к учебным дисциплинам и профессиональным модулям, на организацию самостоятельного познавательного процесса, освоения общих и профессиональных компетенций, самостоятельной деятельности, углубленное изучение исследуемого материала.

Для изучения поперечных колебаний балки и диска (при разных значениях диаметра) при практических занятиях с учетом зазора в подшипнике скольжения была спроектирована и изготовлена специальная экспериментальная установка, представленная на рисунке 1. Следует отметить, что схема в виде «диск (винт) – вал – подшипники скольжения (качения)» используется во многих технологических оборудован ия и машинах судостроительной, нефтегазовой, авиационной, станкостроительной отрасли.

Установка представляет собой металлическую раму 3. На раме устанавливаются опоры 2, на которые, в свою очередь, опирается балка 1 с диском 4, моделирующие вал с винтом. Опоры благодаря простоте своей конструкции могут изменять свою длину и высоту [3].

Помимо опор на раме расположен силовой механизм, представляющий собой асинхронный двигатель 5, на валу которого установлен кулачок 6 эксцентриситетом 20 мм. Сам кулачок изготовлен из высокопрочной стали и был подвергнут термическому упрочнению. Так же в силовой механизм входит коро-



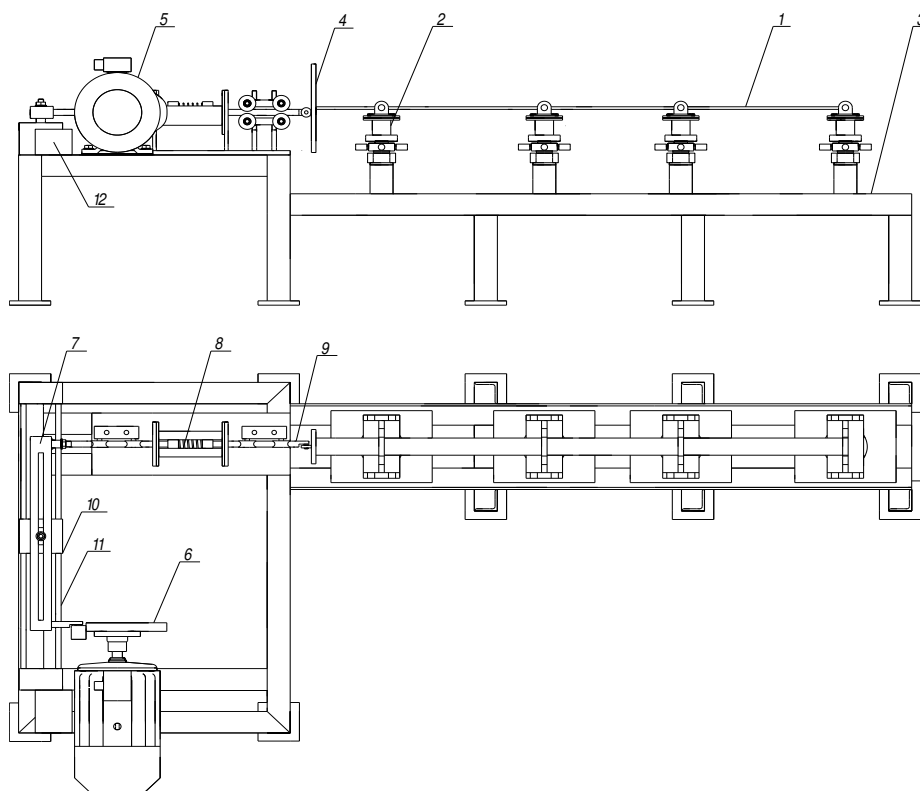
мысло 7 с передвижной опорой 10, пружина 8 и нажимное устройство 9, на конце которого установлен шариковый подшипник. Экспериментальная установка расположена на десяти виброопорах.

Принцип работы экспериментальной установки состоит в следующем. При вращении асинхронного двигателя 5 кулачок 6, через коромысло 7 сжимает пружину 8, которая служит для создания возвратно-поступательного движения. В результате чего через нажимное устройство 9 на диск 4, который устанавливается на конце балки 1, передается переменная по величине сила [3]:

$$F = F_0 + F_a, \quad (1)$$

где  $F_0$  – постоянная составляющая силы;

$F_a$  – периодическая переменная составляющая силы, закон изменения которой близок к синусоидальному.



- 1- исследуемая балка; 2- опоры балки; 3- рама; 4- диск; 5- асинхронный двигатель; 6- кулачок; 7- коромысло; 8- пружина; 9- нажимное устройство; 10- передвижная опора коромысла; 11- направляющие коромысла; 12- преобразователь частот

Рисунок 1 – Конструкция экспериментальной установки

Величины  $F_0$  и  $F_a$  устанавливаются в зависимости от режима испытания. Частота изменения возбуждающей нагрузки регулируется изменением скорости вращения вала асинхронного двигателя, осуществляемая преобразователем частот 12.

При изменении расположения опоры 10 коромысла, которая перемещается по направляющим 11, изменяется нагрузка, действующая на диск 4. В свою очередь для плавного и точного движения штока 2, действующего на диск, используются ролики 6, согласно рисунку 2. Использование роликов позволяет в процессе проведения эксперимента сохранять горизонтальное расположение штока и плавно совершать возвратно-поступательное движение.

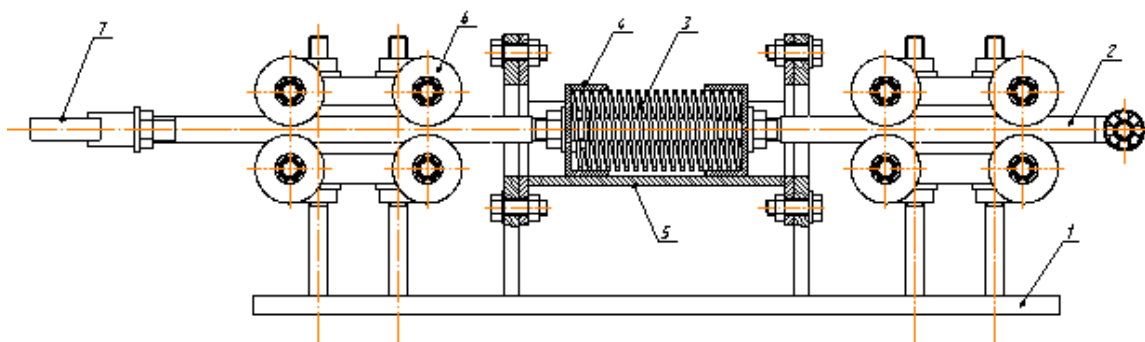


Рисунок 2 – Схема расположения пружины в цилиндре и расположение штоков в роликах: 1 - основание; 2 - шток; 3 - пружина; 4 - стакан; 5 - цилиндр; 6 - ролик; 7 - штуцер

Так как точка приложения силы  $F$  смещена относительно оси балки 1 на величину  $\ell$  ( $\ell$ - расстояние от оси балки 1 до точки действия усилия  $F$ ), то на балку помимо продольной силы  $F$  действует переменный изгибающий момент  $M = F \cdot \ell$ .

Измерительная система для исследования механических перемещений балки экспериментальной установки представляет собой устройство, которое состоит из потенциометра  $R_1$  последовательно соединённого с балластным резистором  $R_6$ , работающего по потенциометрической схеме.

При каждой частоте  $\nu$  измеряется прогиб  $y$  колебаний на конце балки осциллографом. Из теории колебаний известно, что при совпадении частот вы-

нужденных и собственных колебаний амплитуда колебаний системы максимальна. Поэтому наибольший размах амплитуды будет соответствовать собственной частоте (резонансная частота).

Каждый узел представленной специализированной установки позволяет наглядно изучить основные механизмы (рычажный, кулачковый, кривошипно-шатунный), исследуемые по направлению «механика».

Выполнение обучающимися заданий и лабораторных исследований, в ходе практических занятий способствует: углублению и расширению знаний в предметной области; приобретению навыков самостоятельного поиска в решении задач; обобщению, систематизации, углублению, закреплению полученных теоретических знаний и практических умений; развитию необходимых профессиональных компетенций; совершенствованию навыков интеллектуального труда и самостоятельной работе обучающегося в поиске и приобретении новых знаний.

Использование в учебном процессе практических занятий, содержащих наглядные модели физических явлений или сложных технологических процессов, а также соответствующая методика их проведения должны обеспечивать развитие творческой активности и научного мышления личности. Поэтому, практические занятия должны выполнять не только познавательную и воспитательную функции, но и попытаться раскрыть научный и творческий потенциал обучающихся.

### **Список литературы:**

1. Халявкин А.А. Установка «ДК – 2018» для исследования нелинейных и параметрических колебаний валов / А.А. Халявкин // Проблемы и перспективы разработки инновационных технологий: сборник статей Международной научно – практической конференции, г. Самара, 15 сентября 2018 г.- Уфа: АЭТЕРНА, 2018. – С. 31–34.

2. Клейнер А.Б. Взаимосвязь износа вкладышей дейдвудных подшипников с несущей способностью гребного вала: автореф. дис. ... канд. техн. наук / А.Б. Клейнер. – О., 1972. – 22 с.

3. Пат. 111636 Российская Федерация, МПКG01F1/00. Установка для исследования продольно-поперечных колебаний балки [Текст]/ Мамонтов В.А., Павлов В.А., Миронов А.И., Халявкин А.А., Чаплыгин В.А. (Россия)|№ 02011109276/28; заяв. 11.03.2011; опубл 20.12.2011, бюл №35;- 3с.:ил.

## ТРУДОУСТРОЙСТВО МОРЯКОВ В РЫБНОЙ ОТРАСЛИ В РОССИИ

**Аннотация:** в статье даётся анализ успешного развития рыбной отрасли России. Показаны объёмы вылова рыбы в различных регионах РФ. Показаны особенности зарубежного рыболовства и рыбоводства. Существует большая потребность в хорошо подготовленных кадрах.

**Ключевые слова:** национальный приоритет, рыбодобывающий флот, рыболовство современное судостроение, рыбная отрасль.

**Abstract:** The article provides an analysis of the successful development of the fishing industry in Russia. The fishery volumes in various regions of the Russian Federation are shown. Features of foreign fishing and fish farming are shown. There is a great demand in high trained specialists.

**Keywords:** national priority, fishing fleet, fishing modern shipbuilding, fishing industry.

Трудовой кодекс РФ как основной кодифицированный нормативно-правовой акт, затрагивающий в своих нормах особенности труда целого ряда работников, специально не выделяет специфику труда моряков (рыбаков), да и в целом в российском трудовом законодательстве вообще не определяются данные термины.

Если же обратиться к международному трудовому праву, то термин «Моряки» включает всех лиц, работающих в качестве члена экипажа судов, занятых в морском судоходстве, за исключением лиц командного состава. Термин «рыбаки» охватывает всех лиц, служащих на борту или принятых на любую должность на рыболовное судно и занесенных в судовую роль. Это выражение не включает лоцманов, учеников мореходных училищ и надлежащим образом заcontractованных учеников, чинов военного флота и других лиц. Состоящих на постоянной государственной службе. Конвенции и рекомендации Международной организации труда (МОТ) приобретают в последние годы все большее значение в качестве органа правового регулирования труда моряков и рыбаков в Российской Федерации, так как они затрагивают практически все аспекты трудовой деятельности выделенной категории работников, включая вопросы трудоустройства, минимального возраста приема на работу, заключения трудовых договоров, рабочего времени и времени отдыха, условий труда, медицинского обслуживания, оплаты труда, социального обеспечения и других вопросов сферы труда. Конвенция МОТ № 9 о трудоустройстве моряков еще в 1921 г.

установила, что трудоустройство моряков не может являться предметом коммерческой деятельности, осуществляемой каким-либо лицом, обществом или учреждением с целью извлечения денежной прибыли, а государства обязаны организовать и поддерживать эффективную систему бесплатных государственных служб занятости для моряков (ст. 2 и 4).

Конвенция МОТ № 179 о найме и трудоустройстве моряков 1996 г. подтвердила положение относительно служб по трудоустройству моряков, в частности, взимание с моряков платы за трудоустройство объявлено незаконным, плата лишь допускается за прохождение медицинского освидетельствования, выдачу свидетельств, личных проездных документов и паспорта моряка.

27 августа 2001 г. Россия ратифицировала данную Конвенцию и одновременно создала правовую основу для регулирования деятельности, связанной с наймом и трудоустройством моряков, а также для установления защиты их трудовых и социальных прав. Тем не менее, Российская Федерация до настоящего времени не уделяла должного внимания созданию специальной государственной службы занятости моряков, и, к сожалению, по-прежнему действуют только коммерческие структуры для помощи в трудоустройстве моряков, что прямо противоречит международно-правовым нормам. Конвенция МОТ N 7 об определении минимального возраста для допуска детей на работу в море устанавливает, что дети моложе 14 лет не допускаются к работе на борту судов, кроме судов, на которых заняты только члены одной семьи (ст. 2), а каждый капитан, являющийся представителем судовладельца, обязан вести список всех лиц моложе 16 лет работающих на его судне, или список этих лиц в судовой роли с указанием даты их рождения (ст. 4). В Российской Федерации возможен учет данной международно-правовой нормы, так как в национальном законодательстве специально не выделяется минимальный возраст для приема на работу именно в качестве моряка (рыбака). Общей правовой основой является, по сути, ст. 63 ТК РФ.

В настоящее время Трудовой кодекс РФ в ч. ч, 1 и 2 ст. 63 (в ред. Федеральных законов от 30 июня 2006 г. № 90-ФЗ и от 21 июля 2007 г. № 194-ФЗ) нормативно закрепил, что заключение трудового договора допускается с лицами, достигшим возраста 16 лет, а в случаях получения общего образования, ли-

бо продолжения освоения программы общего образования по иной, чем очная, форме обучения, либо оставления в соответствии с федеральным законом общеобразовательного учреждения трудовой договор могут заключать лица, достигшие возраста 15 лет для выполнения легкого труда, не причиняющего вреда их здоровью. Части 3 и 4 ст. 63 ТК РФ устанавливают, что с 14 лет правом на заключение трудового договора наделяются только учащиеся с согласия одного из родителей (попечителя) и органа опеки и попечительства для выполнения в свободное от учебы время легкого труда, не причиняющего вреда их здоровью и не нарушающего процесса обучения; лица. Не достигшие возраста 14 лет, могут заключать трудовые договоры только в организациях кинематографии, театрах, театральных и концертных организациях, цирках с согласия одного из родителей (опекуна) и разрешения органа опеки и попечительства для участия в создании и (или) исполнении произведений без ущерба здоровью и нравственному развитию, при этом трудовой договор от имени работника подписывается его родителем (опекуном); а в разрешении органа опеки и попечительства указываются максимально допустимая продолжительность ежедневной работы и другие условия, в которых может выполняться работа.

Кроме того, работодатели-судовладельцы должны учитывать перечень тяжелых работ и работ с вредными или опасными условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда лиц моложе 18 лет, утвержденный Постановлением Правительства РФ от 25 февраля 2000 г. №163, и разделы XXXII и XXXIV манного перечня, специально посвященные морскому и речному транспорту. В частности, физическое лицо в возрасте до 18 лет не может занять должности кочегара судна и котельного машиниста, грузчика, докера матроса всех наименований пассажирских и грузопассажирских судов.

Исторически Россия является одной из ведущих морских держав, исходя из ее пространственных и геофизических особенностей, места и роли в глобальных и региональных международных отношениях. Рыбное хозяйство в Российской Федерации является комплексным сектором экономики, включающим широкий спектр видов деятельности – от прогнозирования сырьевой базы отрасли до организации торговли рыбной продукцией в стране и за рубежом.

В России улов рыбы и добыча морепродуктов осуществляются как в рыболовной зоне бывшего СССР, в 200-мильных прибрежных водах зарубежных государств и в открытой части океана за пределами 200-мильных прибрежных вод, так и во внутренних водоемах страны. Сырьевая база рыбного хозяйства имеет ряд особенностей, связанных с сезонностью промысла, подвижностью водных биологических ресурсов, трудностью прогнозирования запасов водных биологических ресурсов и определения рациональной доли их изъятия без ущерба для воспроизводства.

В 2020 г. рыбная отрасль России наращивает свои объёмы, изрядно упавшие в 90-е годы прошлого века. В 2019 г. ей не удалось повторить рекордный показатель предыдущего года, когда улов превысил 5 млн. тонн. Руководитель Росрыболовства И.В. Шестаков сообщил о 4,92 млн т выловленной рыбы и морепродуктов, что говорит о небольшом снижении добычи водных биоресурсов на 2,2 %, но, не смотря на некоторый спад показателей 2020 г., всё же говорит о продолжении положительной динамики.

Рыбные продукты традиционно занимают одно из главных мест в обеспечении сбалансированности питания и по отдельным характеристикам не имеют на современном этапе альтернативной замены. Ведущие морские державы и другие прибрежные государства в 2020 г. отводят именно рыбному хозяйству основную роль в решении вопроса продовольственной безопасности и рассматривают его как компонент стратегического назначения.

Целью данной статьи является обобщение данных по уловам морепродуктов за последний год, характеристика межгодовой динамики улова, возможности использования перспективы дальнейшего освоения сырьевых ресурсов.

Сейчас в структуре рыбной отрасли около 10 тысяч организаций, в которых работают свыше 700 тысяч человек, осуществляют активную экономическую деятельность в структуре рыболовного комплекса. Строятся новые суда, новые перерабатывающие рыбопредприятия, открываются новые рабочие места.

В настоящее время Российская Федерация обладает самой протяжённой береговой линией в мире. На её территории располагается множество рек и озёр. Есть также доступ к исключительной экономической зоне. Всё это открывает огромные перспективы для рыбной промышленности. В то же время многие процессы требу-

ют серьёзного контроля со стороны государства. Например, ситуация по рыболовству на сибирских реках, на реке Амур, везде требуется контроль росрыболовства.

В 2019 г. правительством РФ была утверждена стратегия развития рыбохозяйственного комплекса до 2030 г., определяющая цели и задачи, которые направлены на лидерство России в рыболовной отрасли, насыщении внутреннего рынка качественной доступной продукцией и сохранении занятости населения на прибрежных территориях.

В РФ до 2030 г. определены задачи по развитию океанического промысла за счёт добычи криля и тунцов с последующей переработкой. Фактически поставлена цель по созданию отечественной тунцовой индустрии. До настоящего времени Россия сохраняет возможности вылова тунцов в Центральной Восточной Атлантике, есть перспективы восстановления тунцового промысла в Тихом и Индийском океанах. Для реализации задач, определённых в Стратегии-2030 и достижения целей, сформулированных в национальных проектах нужен современный тунцеловный флот, которого у России нет.

Предложенные РРПК новеллы с реальными мерами господдержки строительства специализированного тунцеловного флота и перерабатывающих предприятий целесообразны для решения стратегических задач развития российского тунцового промысла. В СССР были свои тунцеловные флотилии, однако затем Правительством РФ на протяжении 20-ти лет практически ничего не предпринималось в этом направлении. Стратегия-2030 предполагает реализацию комплекса инвестиционных проектов по развитию тунцового промысла в Атлантическом океане и строительство в Калининградской области центра по промышленной переработке тунца.

На развитие рыболовного флота правительством РФ выделено 10 млрд долларов. Сделаны заказы на рыбацкие суда судостроительным заводам.

Как сейчас пишут в средствах массовой информации – в обновление флота рыбаки вложились, вот только судостроительные заводы их подводят и сроки постройки уже переносятся на несколько лет. Тем временем банки требуют с рыбаков уплаты процентов по кредитам, да и ситуация в мировой экономике сейчас непростая. Росрыболовством спланировано построить около 400 судов и 10 рыбоперерабатывающих предприятий. Активно строятся новые рыбзаводы



на Дальнем Востоке. Осуществляется активная кооперация с иностранными компаниями. На 3 Международном форуме рыбаков в Петербурге присутствовали 37 иностранных инвесторов, которые готовы к активному сотрудничеству. Отдельные Российские руководители подчёркивают, что с учётом реального технического состояния действующего в России флота, необходимо приглашать в нашу страну лидеров мирового судостроения. Тем более, что в настоящий момент наполнение оборудованием – технологическим, навигационным, рыбопромысловым, главные и вспомогательные двигатели, строящихся на российских верфях судов – до 90 % зарубежного производства.

Реальная потребность в новых судах требует точности во избежание подрыва ресурсной базы и удара по экосистемам – в мире переизбыток промысловых мощностей при том, что мировой вылов дикой рыбы остановился на отметке в 90 млн т и уже лет 30 не растёт, обороты набирают аква- и марикультура. Приоритетное освоение Мирового океана и сбережение промысловых запасов в своих водах – таковы современные тенденции развития глобального рыболовства. К примеру, правительство Китая расширяет свой океанический промысловый флот (флот дальних морей) – стратегия национального приоритета. За последние годы Китай существенно увеличил количество рыбодобывающих судов, ведущих промыслы в Атлантике и Индийских океанах, строится флот для крилевого промысла, поставлена задача выйти в мировые лидеры по вылову и переработки тунца.

Активно развивается рыболовство в Японии, которое в своё время занимала первое место в мире по объёму вылавливаемой рыбы. Сейчас Япония обогнала Китай, Перу, Индию, Индонезию, Чили и США. Считается, что Японии принадлежит первое место в мире по технологии марикультуры, которая зародилась тут ещё в восьмом веке нашей эры. Здесь разводят самые разнообразные виды объектов марикультуры: искусственно выращивают 32 вида рыб, 15 видов ракообразных, 21 вид моллюсков. В реки Японии ежегодно выпускают один миллиард мальков лосося. Япония славится жемчужным промыслом.

Активно развивается рыбная отрасль в Норвегии. Наибольших вылов достигнут в 1997-1998 годах – 3,5 млн т. Сейчас Норвегия активно развивает новую сырьевую базу, мари-культуру, лосось, форель, сёмгу. Четыре тысячи ра-

ботающих ферм дают до 500 тыс. т рыбы, экспорт Норвежской рыбы – 3,5 млрд долларов. Это 53 % мирового объёма выращенных лососёвых за счёт марикультуры. Норвегия поставляет рыбу в сто стран мира. В Норвегии формируется бережное отношение к учёным, которые занимаются рыбой. Ближайшие годы общий объём продукции мари-культуры составляет 800 тысяч тон. В том числе сёмги – 600 тыс. т, форели – 100 тыс. т, в настоящее время наращивание объёма производства сёмги и форели сдерживается только ёмкостью мирового рынка.

Численность мирового рыбопромышленного флота в последние годы стабилизировалась и оценивается по состоянию на 2020 г. в размере около 4,36 млн судов.

Самым крупным является флот Азии (73 % глобального флота) за ним флот Африки (11 %), Латинской Америки и карибский бассейн (8 %), Северная Америка (3,8 %) и Европы (3 %). В составе глобального флота 74 % считается ведущими промысел на море, и остальные во внутренних водах.

Лидерами по обновлению флота являются Япония, Испания и Норвегия. Средний возраст судов страны Еврозоны – 27 лет. Необходимо срочное обновление. Активно строят суда для Российской Федерации – Испания 15 современных БМРТ типа «Сотрудничество».

Япония является мировым лидером по объёму судостроительства. Около 1000 предприятий Японии специализируются по производству судового оборудования различного вида. Польша имеет развитую современную базу для промышленного судостроения и строит суда для Англии, Голландии, Норвегии и Ирландии.

Китайское судостроение призвано одной из важнейших отраслей для экономики страны. Однако промышленность Китая пока ещё не производит всё необходимое судовое оборудование, и эта зависимость от импорта снижает эффективность производства. Норвегия располагает самыми современными рыбопромысловым флотом.

Норвегия строит суда и для РФ. Активно сотрудничает с Польшей и Латвией.

В России в рамках использования инвестиционных квот предприятия отрасли уже заключили договоры на постройку 33 судов рыбопромыслового флота. Рыбопромысловый флот является основой материально-технической базы отрасли. На него приходится более 70% основных производственных фондов и

90% вылова рыбы. На судах производится 92% общего объема мороженой продукции, 96% рыбной муки и 15% консервов. Основная часть флота – 71% – сосредоточена на Дальнем Востоке, 16% – в Северном бассейне, 8% – в Западном, 3% – в Азово-Черноморском, 2% – в Волго-Каспийском бассейне.

Только в Азово-Черноморском, Волжско-Каспийском и Западном бассейнах для замены флота необходимо построить около 120 новых судов, 100 из которых – добывающие суда, 20 – для обслуживания хозяйств марикультуры.

В РФ объем добычи биоресурсов за 2019 г. оказался только на 2,2% меньше аналогичного показателя позапрошлого года (5,03 миллиона тонн). А в 2018 году был достигнут максимум вылова за последние 26 лет.

Наибольший объем вылова, как обычно, показал Дальневосточный рыбохозяйственный бассейн. Там было выловлено свыше 3,42 миллиона тонн биоресурсов, что на 1% ниже 2018 г. Лососевых рыб было поймано более 498,2 тысячи тонн – это на 26% меньше, чем в позапрошлом году.

В Северном бассейне добыли примерно 494,9 тысячи тонн (на 14,2% ниже 2018 г.). Снижение вылова связано с введением ограничений на отлов мойвы, которой было добыто 66 тысяч тонн в 2018 г., и снижением национальной квоты тресковых.

В Западном рыбохозяйственном бассейне освоили 78,27 тысячи тонн (на 2,7% меньше, чем годом ранее), в Азово-Черноморском бассейне – 74,34 тысячи тонн (на 0,7% ниже), в Волжско-Каспийском бассейне – 73,43 тысячи тонн (на 6,1% больше позапрошлого года). В конвенционных районах, зонах зарубежных стран, открытой части Мирового океана российские рыбаки выловили 717,85 тысячи тонн, что на 0,6% выше 2018 г.

Начало рыболовного промысла текущего года показывает рост добычи водных биологических ресурсов почти во всех рыбохозяйственных бассейнах. К 22 января 2020 г. общий вылов российских рыбопромышленников составил 244,13 тысячи тонн, что на 18,3% (38 тысяч тонн) больше такого же периода 2019 г.

В Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне добыча возросла на 16,8% и составила 193,2 тысячи тонн. В Северном бассейне добыли 24,31 тысячу тонн (на 61,7% больше показателя прошлого года), в Азово-Черноморском –

5,6 тысячи тонн (на 67% выше), в Волжско-Каспийском – 0,83 тысячи тонн (в 2019 году в этот период добыча не производилась).

Незначительное снижение показал только Западный рыбохозяйственный бассейн. Там добыто 3,45 тысячи тонн биоресурсов, что на 1,9% (0,1 тысячи тонн) меньше показателя прошлого года.

Руководитель Правительства РФ М.В. Мишустин на совещании 7 сентября 2020 г. чётко поставил задачу по развитию рыбохозяйственного комплекса на Дальнем Востоке. В Камчатском крае добыто (выловлено) 191 тыс. т лосося, в Хабаровском крае – 31,2 тыс. т, в Чукотском автономном округе – 1,88 тыс. т, в Приморском крае – 925 т.

Объём промысла горбуши вырос в 6,4 раз, киты – в 3 раза, нерки – в 2 раза, кижуча – в 2 раза. Средний уровень загрузки холодильников Приморского края составляет 71,8 %. Стоимость доставки от Владивостока до Москвы на 14 сентября 2020 г. составляет в среднем 10-12 руб. за 1 кг.

Оборот организаций рыболовства и рыбоводства в РФ по итогам 2019 г. вырос на 8 % до 350 млрд рублей. Рыбная отрасль России вышла в лидеры по уровню зарплат в 2019 г. В оплате труда рыбаки уступают лишь нефтяникам, газовикам и шахтёрам.

Рыбная отрасль за первые семь месяцев 2020 года показала неплохие результаты: выручка составила 303 млрд рублей против 306 млрд рублей за аналогичный период прошлого года.

Отрасль столкнулась с серьёзным торможением сбыта на всех рынках – прежде всего из-за снижения продаж продукции глубокой переработки. Серьёзно просел экспорт ракообразных, филе минтая, трески. Помимо сокращения объёмов поставок, на внешних рынках по всем водным биологическим ресурсам наблюдается снижение цен.

При этом отыгаться во втором полугодии по крайней мере по минтаю (треть объёма экспорта) и по крабу (еще треть объёма экспорта) уже не получится. Частично компенсировать снижение экспорта удастся за счет лососевых, на которые сохраняются высокие цены.

Однако результаты на фоне последствий COVID-19 для российских рыбаков могли быть куда хуже.

Помогли меры, предпринятые Росрыболовством для предотвращения распространения пандемии коронавируса еще в конце февраля – начале марта. В итоге всплесков заболеваемости и остановок работы в рыбопромышленной отрасли удалось избежать. Да и прогноз по итогам года выглядит оптимистично: нас "выручат" иваси и скумбрия – в этом году их вылов может оказаться более чем вдвое больше прошлогоднего (560 тыс. тонн против 240 тыс. тонн).

У этой рыбы есть потенциал роста экспорта. Сейчас основные поставки рыбной продукции идут в Китай и Южную Корею, на которые приходится 82% объема экспорта.

Производство рыбной продукции РФ распределено по регионам неравномерно, что обусловлено природными особенностями, водными биоресурсами, и другими факторами.

Ключевые направления государственной экономической политики развития отрасли по целевому сценарию включают: реализацию комплекса мер по обеспечению финансового оздоровления производства, снижению рисков производственной деятельности, совершенствованию нормативно-правовой базы; активизацию инвестиционной и инновационной деятельности, в том числе посредством стимулирования государственно-частного партнерства, улучшения инвестиционного климата в отрасли; прямое участие государства в финансировании строительства промыслового флота и береговой инфраструктуры; внедрение механизмов стимулирования вывода из эксплуатации устаревших мощностей; обеспечение роста платежеспособного спроса населения страны; содействие институциональным отраслевым преобразованиям.

Успешное решение задач развития рыбохозяйственного комплекса возможно при реализации целевого сценария, определяющего пути и сроки их решения, исходя из требований экономики страны и места рыбного хозяйства в системе общественного производства. В качестве индикаторов мероприятий, выполняемых в рамках реализации стратегии развития Росрыболовством и Правительством РФ, приняты следующие: доведение уровня объема вылова к

общему улову до 87% в 2020 г.; увеличение улова за пределами России до 1320 тыс.т в 2020 г.; повышение доли рыбных товаров отечественного производства на внутреннем рынке до 85,4% в 2020 г.

Безусловно, реализация стратегии развития рыбного хозяйства должна осуществляться на основе программно-целевого подхода и различных форм частно-государственного партнерства, положительно зарекомендовавших себя при осуществлении структурных отраслевых преобразований в зарубежных странах. Успешность реализации намеченных стратегических целей и задач будет определяться консолидацией усилий государства, частного бизнеса, научных и общественных организаций, направленных на обеспечение устойчивого, динамичного развития отечественного рыбной промышленности и хозяйства России.

Дальнейшее увеличение добычи рыбы РФ возможно не только за счёт интенсификации промысла в собственных исключительных экономических зонах – Баринцевом море, на Дальнем Востоке, но и при возобновлении экспедиционного промысла сырьевых ресурсов в ранее расследованных поисковыми и исследовательскими судами в перспективных районах мирового океана.

### **Список литературы:**

1. Битютская О.Е, Губанов Е.П. Современное мировое рыболовство и его роль в обеспечении населения земли белками животного происхождения / О.Е. Битютская, Е.П. Губанов // По материалам второй Международной научно-практической конференции. Керчь, 27-30 мая 2020 г. – 578–587 с.
2. Кокорев, Ю. И. Создание благоприятного инвестиционного климата - реальная основа модернизации и инновации в рыбном хозяйстве / Ю. И. Кокорев // Рыбное хозяйство. – 2010. – № 6.
3. Макоедов А.Н, Кожемяко О.Н. Основа рыбохозяйственной политики России. – М.: ФГУП «Национальные рыбные ресурсы». 2007. – 480 с.
4. Мировые уловы рыбы и нерыбных объектов промысла. 2007-2010 (По материалам ФАО). – Москва: Издательство ВНИРО, 2012г. – 144 с.
5. Моисеев, П.А., Биологические ресурсы мирового океана [Текст] / П.А. Моисеев. – М.: Изд-во "Агропроиздат", 1989. – 368 с.
6. Силкин А. Н. Оценка международного опыта функционирования рыбных рынков и разработка методов и рекомендаций по государственной поддержке развития рыбных рынков в Российской Федерации / А. Н. Силкин, Ю. А. Шпаченков // Рыбное хозяйство. – 2009. – № 3.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ТРЕНАЖЕРА МАШИННОГО ОТДЕЛЕНИЯ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ УРОВНЯ УПРАВЛЕНИЯ

**Аннотация:** Выполнен анализ возможностей тренажера ERS-5000, которые могут быть направлены на реализацию освоения обучающимися специальности Эксплуатация судовых энергетических установок компетенций подготовки уровня управления согласно Кодекса ПДНВ. На основании теоретических данных и моделируемых ситуации рассмотрена возможность применения тренажера в области диагностики неисправности, планирования технического обслуживания и ремонта при моделировании эксплуатации главной энергетической установки. Дана практическая оценка использования развернутой индикаторной диаграммы в области компетенции старшего механика для оценки тепловой и механической напряженности главного двигателя. Определены возможные дальнейшие направления применения тренажера ERS-5000 при разработке комплексных упражнений для подготовки специалистов уровня управления.

**Ключевые слова:** тренажерная подготовка, энергетическая установка, главный двигатель, развернутая индикаторная диаграмма.

**Abstract:** The analysis of the possibilities of the ERS-5000 simulator is carried out. The simulator can be intended to prepare cadets of academic programme "Operation of ship power plants" at the managerial level in accordance with the STCW Code. On the basis of theoretical data and simulated situations, the possibility of using the simulator to detect failures and to schedule maintenance and repairs while simulating the operation of the main power plant is considered. A practical assessment of the use of an indicator diagram in the chief engineer activities for assessing the thermal and mechanical stress of the main engine is given. Possible further directions of using the ERS-5000 simulator in the development of complex exercises for training specialists of the managerial level have been determined.

**Keywords:** simulator training, power plant, main engine, indicator diagram.

**Введение.** Современная мировая концепция подготовки морских специалистов в учебных заведениях унифицирована требованиями Международной морской организацией (ИМО) в целях сведения к минимуму отрицательного влияния некомпетентности в профессионально деятельности выпускников. Минимальные требования к подготовке членов экипажей морских судов приведены в Международной конвенции о подготовке, дипломировании и несении вахты моряков (ПДНВ-78 с поправками) [1] и определяются национальными образовательными стандартами стран участниц [2], что обеспечивает квалификацию и востребованность на мировом рынке труда выпускников-специалистов морских учебных заведений Российской Федерации.

В настоящее время тренажерная подготовка стала неотъемлемой частью профессионального обучения инженеров-механиков по специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок. Кроме того, тренажерный практикум входит в программу переподготовки плавсостава. При этом тренажерная подготовка может найти более широкое применение в образовании [3].

При использовании симуляторов возможность моделирования неисправности позволяет оценить взаимовлияние нескольких факторов на показатели работы главного двигателя (ГД) и существенно расширить аспекты подготовки судовых механиков. Подготовка на тренажёре, путем отработки действий и заданных упражнений, позволит сформировать профессиональные компетенции, необходимые механику для выполнения профессиональных задач, соответствующих уровню управления [4, 5].

Указанный способ подтверждения компетентности, особенно на стадии обучения, является наиболее эффективным, поскольку позволяет создавать большое количество ситуаций, режимов работы судовой энергоустановки, которые в реальных условиях редко встречаются или опасны для оборудования. Данный метод обучения имеет значительную эффективность, подтвержденную исследованиями [6, 7].

Подготовка курсантов уровня управления по специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок в ФГБОУ ВО «КГМТУ» регламентируется международной и национальной правовой нормативной базой [2, 9...12]. Модельный курс ИМО 7.02 [13] рекомендован и используется для разработки учебных программ морскими образовательными организациями. Основопологающим критерием оценивания обучающегося является демонстрация его навыков, накопленных при практической подготовке на судне, в мастерских, на тренажерах.

Значительная роль тренажеров в подготовке грамотных специалистов подтверждена значительным объемом исследований и наблюдений. Постоянная отработка навыков формирует у обучающихся опыт взаимодействия при решении задач профессиональной деятельности [14]. Закрепляемые многократным повторением процедуры позволяют автоматизировать действия обучающегося при обеспечении безопасности эксплуатации энергетической установки [15, 16].



Для реализации освоения компетенций функции «Техническое обслуживание и ремонт на уровне эксплуатации» в сфере компетентности «Обслуживание судовых механических систем, включая системы управления» и отработки навыков настройки регуляторов главного двигателя и связанных с ним систем используется тренажер машинного отделения ERS-5000 TRANSAS.

Для обучающихся представляет интерес возможность сопоставить данные, накопленные в ходе плавательных практик (личного практического опыта), с результатами моделирования с целью получения навыков анализа и оценки технического состояния объекта. Хорошей практикой является накопление информации, которую дополнительно собирают в ходе плавательных практик обучающиеся (техническая документация с морских судов, ксерокопии машинного журнала, штурманского журнала, справки отчетно-учетная документация, в т.ч. данные индицирования ГД), в объеме, достаточном для сравнительной оценки результатов.

По опыту ведущих вузов Российской Федерации перечень минимальных требований ПДНВ-78 с поправками к компетентности механиков тренажер ERS-5000 TRANSAS позволяет успешно решать до 80 % необходимых задач обучения [17,18].

**Цель работы.** Оценка возможности использования параметрического моделирования и функциональных взаимосвязей тренажера TRANSAS ERS-5000 с целью реализации подготовки по компетенциям уровня управления судовой энергетической установкой, предъявляемые ПДНВ -78 с поправками, у обучающихся высших учебных заведений.

**Материалы и методы исследования.** Тренажер судовой дизельной энергетической установки ERS 5000 фирмы TRANSAS разработан с целью создания программного обеспечения по уровню и качеству соответствия физическим моделям главных энергетических установок с целью расширения доступности тренажерной подготовки [18]. Тренажер разработан в соответствии с требованиями Международной конвенции ПДМНВ-78 с поправками и модельных курсов ИМО 2.07, 2.08, 7.02, 7.04. Тренажер Engine Room Simulator ERS 5000 разработан, производится и распространяется компанией Transas Ltd. как система для обучения, наработки навыков несения вахты и проверки знаний персонала, обслуживающего машинное

отделение (МО), – судовых механиков на вахте, вторых и старших механиков.

Тренажер полностью имитирует процесс несения вахты судовым механиком в МО и/или ЦПУ – позволяет обучаемому контролировать и управлять всем моделируемым оборудованием МО в режиме реального времени, в различных режимах управления (ручное, автоматическое или автоматизированное управление) и при различных условиях.

ФГБОУ ВО «КГМТУ» применяют в учебном процессе тренажер, который состоит из нескольких персональных компьютеров, объединенных в ЛВС. Данная конфигурация тренажера используется для обеспечения "Group and Team training". Несколько рабочих мест обучаемых работают под управлением Инструктора в режиме "On-line control".

Реализм в тренажере ERS 5000 и при его использовании (физический и поведенческий) обеспечивается за счет следующего:

- использование режима реального времени при работе тренажера. Моделируемые процессы, время реакции на управляющие воздействия и прочее занимают в тренажере то же время, что и в реальной обстановке на судне. Этим самым для обучаемого отводится то же самое время для анализа ситуации и принятия решений, что и при несении вахты на реальном судне;

- использование, при моделировании, влияния внешних факторов окружающей среды: температуры морской воды, окружающего воздуха, влияния ветра, волн, глубины моря/мелководья, степени обрастания корпуса судна и т.д.;

- детальная проработка состава и дизайна мнемосхем систем, органов контроля и управления, отображаемых на экранах компьютеров Обучаемых. Состав моделируемого оборудования и дизайн систем основан на состоянии и тенденциях развития современного судостроения. Состав органов контроля и управления основан на рекомендациях и требованиях классификационных обществ к проектированию и постройке судов;

- использование возможностей ПО Инструктора для моделирования штатных и нештатных ситуаций, смене режимов управления, введения поломок, неисправностей, моделирования аварий, изменения условий эксплуатации и т.д.

Для оценки возможности использования параметрического моделирования и функциональных взаимосвязей тренажера TRANSAS ERS-5000 с целью реализации подготовки по компетенциям уровня управления судовой энергетической установкой рассмотрим задачу проведения индицирования главного двигателя и проведем анализ процесса формирования навыков и умений при выполнении упражнений.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Панель диагностики рабочего процесса в цилиндрах ГД и настройки системы топливоподачи, предназначена для сбора и представления следующей информации:

- отображения кривой давления в цилиндре двухтактного малооборотного дизеля по углу поворота коленчатого вала ("P-φ" тип) и в зависимости от хода поршня/объема в цилиндре ("P-V" тип) - так называемой индикаторной диаграммы;
- отображения кривой подъема иглы форсунки по углу поворота коленчатого вала – отображается на индикаторной диаграмме "P-φ" типа;
- отображения кривой скорости сгорания топлива - отображается на индикаторной диаграмме "P-φ" типа;
- проведения настройки системы топливоподачи по величине подачи топлива в каждый цилиндр;
- проведения настройки системы топливоподачи по углу опережения подачи топлива в каждом цилиндре;
- сопоставления параметров процесса сгорания топлива по цилиндрам.

В состав системы входят и моделируются в тренажере:

- ГД как термо- и газодинамический объект;
- датчики давления по каждому из цилиндров ГД;
- экран отображения кривой давления в цилиндрах ГД – индикаторной диаграммы;
- органы настройки топливной аппаратуры ГД.

На рисунке 1 показана панель управления индицирования главного двигателя. Левая часть экрана предназначена для вывода индикаторных диаграмм всех цилиндров ГД. Причем на экран выводятся индикаторные диаграммы тех цилиндров,

которые выбираются на блоке "PRESSURE SENSOR" – в правой части экрана.

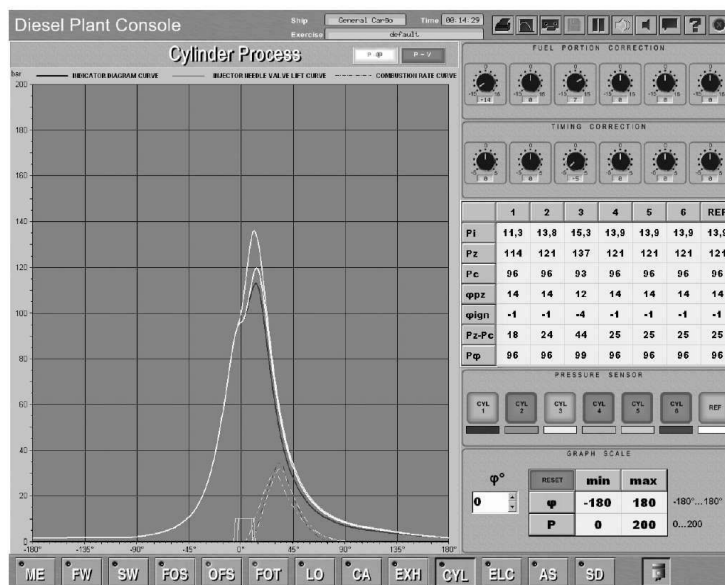


Рисунок 1 – Мнемосхема системы управления углом опережения подачи топлива и регулирования порции топлива.

Переключение между двумя типами диаграмм ("P-φ" и "P-V" типа) производится с помощью кнопок.

Индикаторная диаграмма типа "P-φ" совмещена с кривыми подъема иглы форсунки и с кривой скорости сгорания топлива:

При работе с индикаторными диаграммами предусматриваются следующие возможности:

- изменение диапазона оси абсцисс в пределах от -180 до 180 градусов поворота коленчатого вала (ПКВ). Это дает возможность масштабировать диаграмму по оси X;

- изменение диапазона оси ординат в пределах от 0 до 200 бар. Масштабируется ось Y. Органы управления масштабom осей X и Y находятся в правой нижней части экрана;

- для возврата в первоначальное масштабное состояние осей X и Y используется кнопка RESET, расположенная на панели изменения масштабom осей;

- введение произвольного фиксированного значения угла ПКВ в диапа-

зоне от  $-180$  до  $180$  градусов, ПКВ с автоматической индикацией значения давления в каждом цилиндре в этой точке в нижней строке таблицы, расположенной в правой части экрана (строка Р).

Пример индикаторной диаграммы показан на рисунке 2.

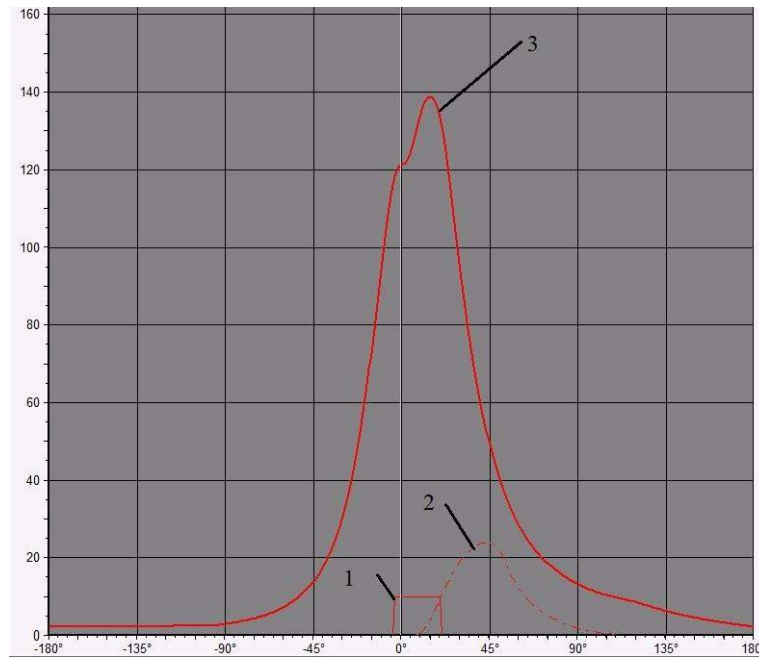


Рисунок 2 – Пример информационного окна индицирования: 1 – линия перемещения иглы форсунки; 2 – линия сгорания топлива; 3 – индикаторная диаграмма

На рисунке 3 показаны органы регулирования цикловой цилиндровой подачи топлива - блок "FUEL PORTION CORRECTION". Диапазон изменения цикловой подачи лежит в пределах:  $-10...+10\%$ , но не более  $60$  г/цикл/цилиндр. Градуировка рукоятки задатчика  $-15...+15$  единиц.

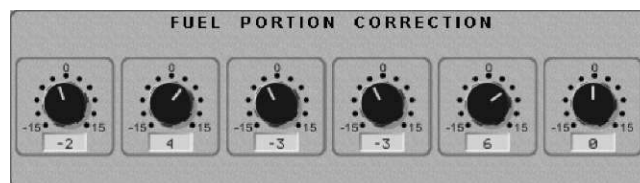


Рисунок 3 – Панель регулирования цикловой подачи топлива

Регулирование цикловой подачи производится в следующих случаях:

- для настройки номинальных параметров ГД;
- во время проведения профилактических работ производится выравнивание мощности каждого цилиндра для обеспечения равномерного крутящего момента;
- в случае неравномерного износа топливной аппаратуры производится корректировка цикловой подачи каждого цилиндра.

На рисунке 4 показана панель управления углом опережения подачи топлива в каждом цилиндре (блок TIMING CORRECTION). Механизм изменения идентичен действию VIT – рейки (MAN B&W технология). На частичной нагрузке от 45 % до 85 % угол опережения подачи топлива изменяется в зависимости от нагрузки дизеля. В диапазоне от 85 % до 100 % механизм изменения угла опережения подачи топлива автоматически выставляет угол опережения таким образом, чтобы поддерживать максимальное давление сгорания цикла ( $P_z$ ) на максимально допустимом уровне.

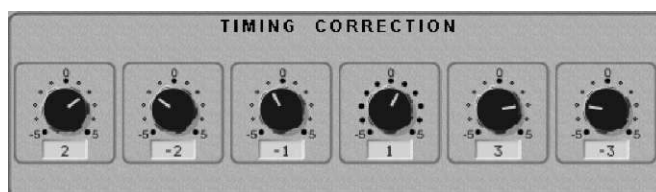


Рисунок 4 – Панель регулирования угла опережения подачи топлива

Диапазон изменения угла опережения подачи топлива находится в пределах:  $-2,5 \dots 3,5$  градуса поворота коленчатого вала (ПКВ) дизеля от верхней мертвой точки. Градуировка рукоятки задатчика  $-5 \dots +5$  единиц.

Справа, в средней части экрана, находится таблица, где выводятся значения параметров цикла, соответствующие каждому цилиндру, а в колонке "REF" – значения параметров расчетного индикаторного процесса.

В таблице выводятся следующие параметры:

- значение среднего индикаторного давления  $P_i$  (bar);
- значение максимального давления сгорания  $P_z$  (bar);
- значение давления в конце процесса сжатия  $P_c$  (bar);

- значение угла достижения максимального давления  $\varphi_{Pz}$  (град. ПКВ);
- значение угла начала видимого сгорания в цилиндре  $\varphi_{ign}$  (град. ПКВ);
- степень повышения давления сгорания  $Pz-Pc$  (bar);
- значение давления в выбранной точке диаграммы  $P-\varphi$  (bar).

Регулирование угла опережения подачи топлива производится:

- во время проведения профилактических работ для ограничения давления сгорания в каждом цилиндре;
- для настройки наиболее экономичного режима ГД;
- во время проведения профилактических работ производится настройка угла опережения подачи топлива каждого цилиндра для обеспечения равномерного крутящего момента.

При проведении регулировок следует пользоваться индикаторной диаграммой расчетного цикла (обозначается "REF" на блоке "PRESSURE SENSOR"). Передвигая ручку вправо или влево, добиваются совпадения расчетной индикаторной диаграммы и индикаторной диаграммы выбранного цилиндра дизеля.

Примеры неисправностей, отраженные в виде диаграмм, моделируемые путем быстрых настроек по каждому из цилиндров ГД представлены на рисунках 5...7 фиолетовым цветом.

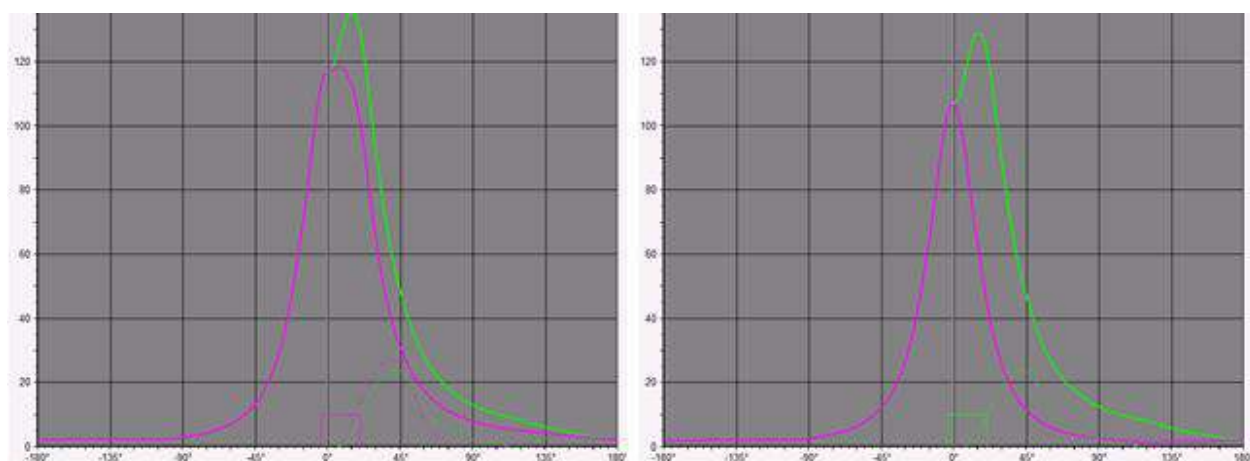


Рисунок 5 – Результаты индицирования главного двигателя при неисправности ТНВД: а - износ плунжера; б - заедание плунжера

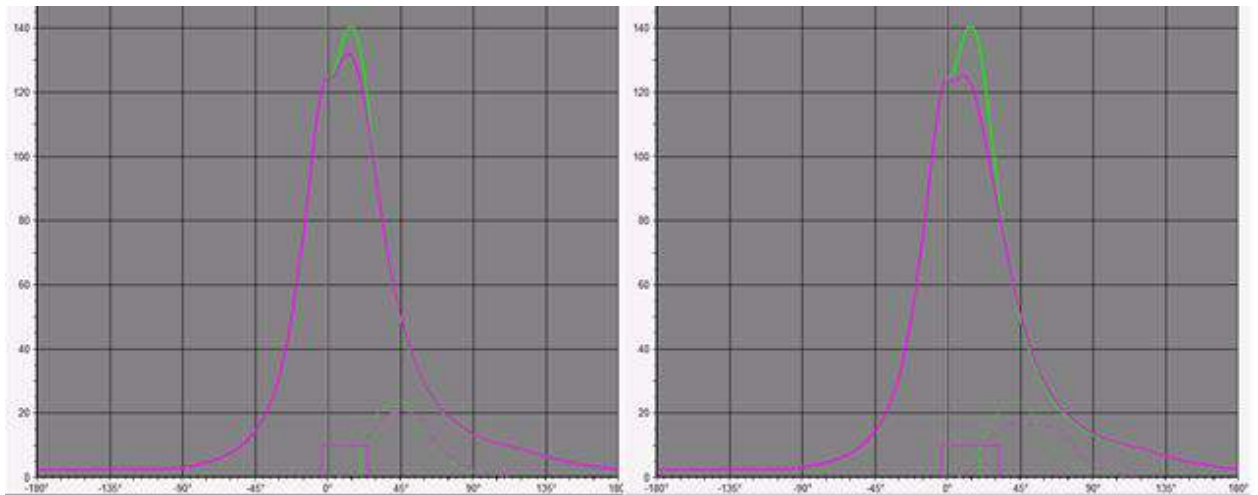


Рисунок 6 – Результаты индицирования главного двигателя при неисправности форсунки: а - износ форсунки (низкая степень распыления); б - засорение распылителя форсунки

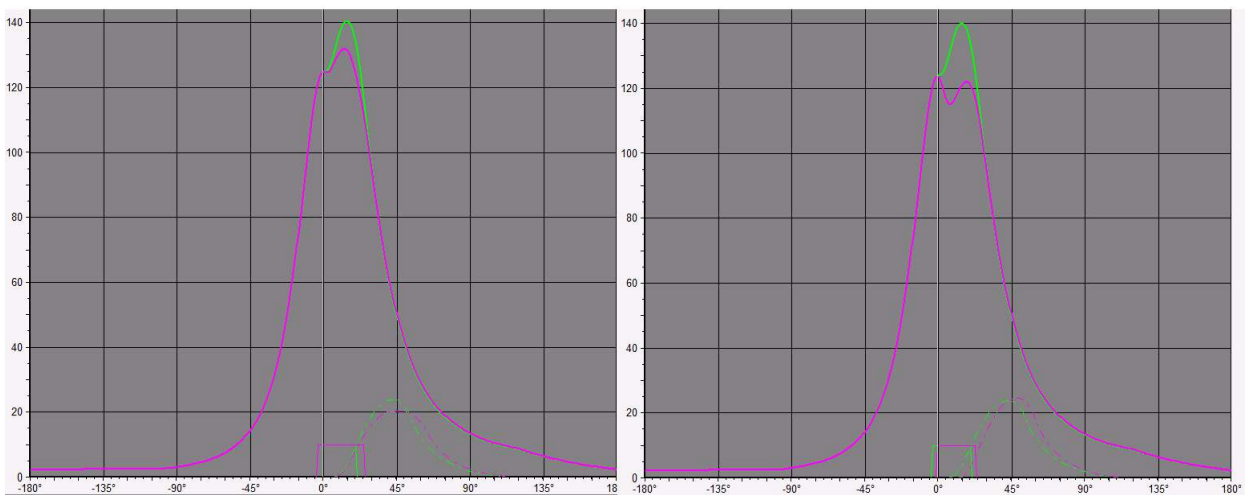


Рисунок 7 – Результаты индицирования главного двигателя при раннем (а) и позднем (б) впрыске топлива

Анализ характерных точек развернутой индикаторной диаграммы (показаны на рисунках 5...7) позволяет оценить качество рабочего процесса и подготовить рекомендации по корректировке режима.

Сопоставление хорошо известных неисправностей двигателей внутреннего сгорания, показанных на рисунке 5...7 и реальных условий эксплуатации подтверждает возможность использования тренажера для реализации функции управления.

Полученная в результате моделирования информация может быть ис-



пользована для решения нижеперечисленных задач:

- планирование и подготовка к работе по проектным параметрам силовой установки и требованиям рейса;
- анализ теплового баланса главного двигателя, работающего на режиме и его эксплуатационных ограничений;
- обнаружение неисправной работы механизмов, локализация неисправностей и предотвращение повреждений неразрушающими методами контроля.

Представляет интерес процедура оценки компетентности при выполнении указанных упражнений, ключевой особенностью которой является объективность оценки и унификация действий обучающегося. Следовательно, необходима разработка упражнений и методов оценки освоения материала по отдельным функциям, которые должны системно обеспечивать реализацию программы подготовки.

**Выводы.** Ключевая особенность подготовки обучающихся к уровню управления – знание проектных характеристик элементов судовых энергетических установок, воздействие на них с помощью штатных элементов управления, а также формирование систематического мышления у морских специалистов в области эксплуатации.

Анализ функциональных возможностей тренажера показал, что система тренажерной подготовки может быть эффективно использована для подготовки специалистов уровня управления по диагностике технического состояния и прогнозированию остаточного ресурса деталей ДВС. Более широкому применению тренажерной подготовки в специальных дисциплинах потребует дополнительной разработки упражнений, детальной проработки процедуры оценивания компетентности либо средствами тренажера, либо создание автоматизированной системы оценивания для дополнительных упражнений, что требует увеличения методической работы преподавательского состава и привлечения к участию в образовательном процессе высококвалифицированных кадров с производства.

### **Список литературы:**

1. Международная конвенция о подготовке и дипломированных моряков и несении вахты 1978 года с поправками [Электронный ресурс] // Информационная сеть «Техэксперт» – (Дата обращения: 10.10.2020).
2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок [Электронный ресурс] :утвержденный приказом Минобрнауки России от 15 марта 2018 г. №

192. // ИПО «Гарант» – (Дата обращения: 10.10.2020).

3. Марков К.В. Роль и место тренажерной подготовки в профессиональном обучении судовых инженеров-механиков [Текст] / К.В. Марков, О.П. Шураев. // Научные проблемы водного транспорта. – 2003. – № 5. – С. 146-149.

4. Соболенко А. Н. Обобщение опыта эксплуатации тренажеров машинного отделения морского судна [Текст] / А.Н. Соболенко, Ю.А. Корнейчук, Д.К. Глазюк // Вестник Астраханского государственного технического университета. – Серия: Морская техника и технология. – № 2. – 2016. – С. 59-69

5. Нестеров А. Г. Особенности подготовки будущих судоводителей в крымских образовательных учреждениях с целью обеспечения безопасности мореплавания и морской экологии [Текст] / А.Г. Нестеров // Безопасность как фактор устойчивого развития общества. – 2019. – С. 215-220.

6. Чемодаков А. Л. Применения тренажеров в обучении судомехаников [Текст] /А.Л. Чемодаков // Актуальные вопросы качества морского образования. – 2018. – С. 56-58.

7. Тенищева В. Ф. Возможности тренажера в формировании профессиональной компетенции морского специалиста в соответствии с требованиями конвенции ПДНВ [Текст] / В. Ф. Тенищева, Е. Н. Цыганко, Ю.С. Кузнецова // Мир науки, культуры, образования. – 2020. – № 2 (81). – С. 77-80.

8. Филоненко В. А. Проектирование имитационных тренингов на тренажере при обучении морскому английскому языку [Текст] / В.А. Филоненко, В. Ф. Тенищева, В. А. Петьков // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 3: Педагогика и психология. – 2020 – № 2 (258). – 2020. – С. 139-145.

9. Федеральный закон от 29.12.2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». [Текст] // СПС «КонсультантПлюс». – (Дата обращения: 10.10.2020).

10. Приказ Минобрнауки России от 05.04.2017 N 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры». // ИПО «Гарант» – (Дата обращения: 10.10.2020).

11. Приказ Минобрнауки России от 27 ноября 2015 года N 1383 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования». // ИПО «Гарант» – (Дата обращения: 10.10.2020).

12. Положение о дипломировании членов экипажей морских судов (утв. Приказ Минтранса России от 15 марта 2012 г. № 62) в ред. Приказа Минтранса России от 13.05.2015 № 167). // ИПО «Гарант» – (Дата обращения: 10.10.2020).

13. IMO Model Course 7.02. Electronic edition. – 2014. – 218 с.

14. Климов А. А. Об особенностях использования тренажеров при реализации образовательных программ (на примере подготовки специалистов для транспорта) / А. А. Климов, Е. Ю. Заречкин, В. П. Куприяновский // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2019. – № 15. – С. 477-487.

15. Важнова Е. Р. Организация практико-ориентированного обучения при подготовке специалистов водного транспорта / Е.Р. Важнова, Д.В. Оленников // Приоритетные направления совершенствования производственного обучения в учреждения профессионального образования России: от теории к практике. – 2016. – С. 163-178.

16. Сафонцева Н. Ю. Особенности методики преподавания учебных дисциплин в компетентностном подходе / Ю.Н. Сафонцева // Мир науки, культуры, образования. – 2020. – № 2 (81). – С. 74-77.

17. Глазюк Д. К. Формирование профессиональных качеств субъекта труда в подготовке на тренажёрных комплексах СЭУ / Д.К. Глазюк // Вестник Дальрыбвтуза. – 2015. – №. 5. – С. 94-97.

18. Transas LTD NTPRO-5000 ver. 8.35 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.transas.ru/> (дата обращения 10.10.2020)

Тютюник О.И.<sup>1</sup>, Авдеев Б.А.<sup>2</sup>, Подольская О.Г.<sup>3</sup>

1 – курсант 2-го курса направления подготовки Электроэнергетика и электротехника, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

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

3 – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры Математики, физики и информатики, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

## КОМПЛЕКСНЫЙ МЕТОД РАСЧЕТА СЛОЖНОЙ ЦЕПИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

**Аннотация:** В статье приведено использование комплексного метода расчета сложной электрической цепи. Решение производилось с использованием математического пакета MathCAD.

**Ключевые слова:** электрическая цепь, переменный ток, комплексный метод, емкость, индуктивность, ток, напряжение, MathCAD.

**Abstract:** The article describes the use of a complex method for a complex electrical circuit calculating. The solution was made using the mathematical package MathCAD.

**Keywords:** electrical circuit, alternating current, complex method, capacity, inductance, current, voltage, MathCAD.

**Введение.** В электротехнике решаются задачи, в которых основные параметры электрической цепи рассчитываются различными методами, например методами линейной алгебры [1], методами операционного исчисления [2], применяя информационные технологии [3] и другими.

Для работы на современном высокотехнологическом оборудовании необходимы специалисты, обладающие умением анализировать и рассчитывать сложные электрические схемы переменного тока. Благодаря изучению математики, будущие инженеры знают и умеют применять математические методы, необходимые при решении типовых профессиональных задач. Математика является базовой для успешного овладения знаниями как по обязательным дисциплинам (физика, химия, информатика, механика, теоретические основы электротехники, судовая электроника и силовая преобразовательная техника, теория электропривода, моделирование электротехнических систем, динамические процессы в судовых электроэнергетических системах, оценка и управление рисками и др.), так и по дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (системы управления энергетическими и общесудовыми установками, основы научно-исследовательской работы и проектирования и др.).

**Цель.** В данной работе рассматривается применение комплексного метода расчета сложных электрических цепей переменного тока, который может использоваться курсантами специальностей 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» и студентами направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика в курсе «Электротехника».

### Основная часть

Пусть дана сложная электрическая схема переменного тока, представленная на рисунке 1. Исходные данные для схемы следующие:

$$e_1(t) = 100 \sin(314t + 30^\circ);$$

$$e_2(t) = 120 \sin(314t - 30^\circ);$$

$$e_6(t) = 200 \sin(314t + 30^\circ);$$

$$C_1 = 50 \text{ мкФ};$$

$$C_6 = 20 \text{ мкФ};$$

$$L_3 = 30 \text{ мГн};$$

$$L_5 = 90 \text{ мГн};$$

$$R_1 = 20 \text{ Ом};$$

$$R_2 = 15 \text{ Ом};$$

$$R_4 = 12 \text{ Ом}.$$

Необходимо определить токи  $i_1, i_2, i_3, i_4, i_5, i_6$ .

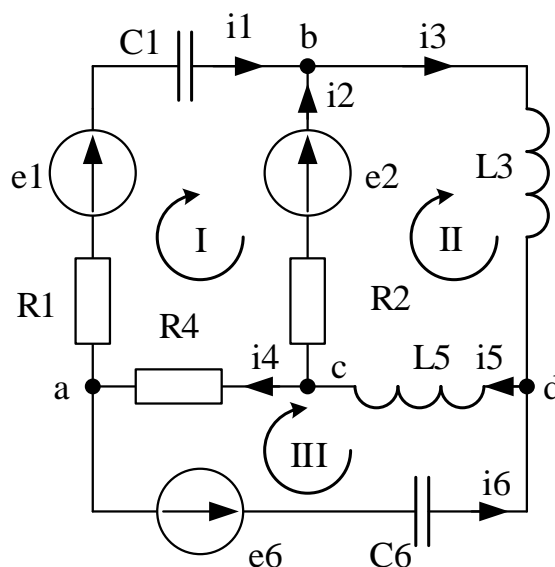


Рисунок 1 – Электрическая схема

Данная схема имеет все три базовых элемента: источник ЭДС, конденсатор и катушку индуктивности.

Составим уравнения для мгновенных значений токов по законам Кирхгофа:

$$a) -i_1 + i_4 - i_6 = 0;$$

$$b) i_1 + i_2 - i_3 = 0;$$

$$c) i_5 - i_4 - i_2 = 0;$$

$$I) i_1 R_1 + \frac{1}{C_1} \int i_1 dt - i_2 R_2 + i_4 R_4 = e_1 - e_2;$$

$$II) i_2 R_2 + L_3 \frac{di_3}{dt} + L_5 \frac{di_5}{dt} = e_2;$$

$$III) i_4 R_4 + L_3 \frac{di_5}{dt} - \frac{1}{C_6} \int i_6 dt = e_6.$$

Составленная нелинейная система уравнений содержит шесть уравнений с шестью неизвестными с интегральными и дифференциальными выражениями. Решение такой системы уравнений классическим способом проблематично.

Для нахождения токов воспользуемся символическим (комплексным) методом решения. Смысл этого метода заключается в том, чтобы заменить реальные синусоидальные величины комплексами [4].

Перепишем исходные данные в комплексной форме:

$$E_1 = 100e^{30^\circ j}; \quad E_2 = 120e^{-30^\circ j} \quad E_6 = 200e^{30^\circ j}$$

$$C_1 = 50 \cdot 10^{-6}; \quad C_6 = 20 \cdot 10^{-6};$$

$$L_3 = 30 \cdot 10^{-3}; \quad L_5 = 90 \cdot 10^{-3};$$

$$R_1 = 20; \quad R_2 = 15; \quad R_4 = 12$$

$$f = 50; \quad X_{L_3} = \omega L_3; \quad X_{C_1} = \frac{1}{\omega C_1};$$

$$\omega = 2\pi f; \quad X_{L_5} = \omega L_5; \quad X_{C_6} = \frac{1}{\omega C_6}.$$

Составляем систему уравнений в комплексной форме для нахождения токов данной трехконтурной электрической цепи переменного тока

$$a) -\dot{I}_1 + \dot{I}_4 - \dot{I}_6 = 0;$$

$$b) \dot{I}_1 + \dot{I}_2 - \dot{I}_3 = 0;$$

$$c) \dot{I}_5 - \dot{I}_4 - \dot{I}_2 = 0;$$

$$I) \dot{I}_1(R_1 - jX_{C_1}) - \dot{I}_2 R_2 + \dot{I}_4 R_4 = \dot{E}_1 - \dot{E}_2;$$

$$II) \dot{I}_2 R_2 + j\dot{I}_3 X_{L_3} + j\dot{I}_5 X_{C_5} = \dot{E}_2;$$

$$III) \dot{I}_4 R_4 + j\dot{I}_5 X_{L_5} - j\dot{I}_6 X_{C_6} = \dot{E}_6.$$

Решаем систему уравнений с помощью математического пакета MathCAD [5], находим значение токов в цепи, а также их мгновенные значения (рисунок 2):

Начальные приближения	$E1 := 100 \cdot e^{30^\circ \cdot 1i}$	$R1 := 20$
	$E2 := 120 \cdot e^{-30^\circ \cdot 1i}$	$R2 := 15$
	$E6 := 200 \cdot e^{30^\circ \cdot 1i}$	$RA := 12$
	$C1 := 50 \cdot 10^{-6}$	$L3 := 30 \cdot 10^{-3}$
	$C6 := 20 \cdot 10^{-6}$	$L5 := 90 \cdot 10^{-3}$
	$f := 50$	
	$w := 2 \pi \cdot f = 314.159$	$Xc1 := \frac{1}{w \cdot C1} = 63.662$
	$Xc6 := \frac{1}{w \cdot C6} = 159.155$	
	$XL5 := w \cdot L5 = 28.274$	$XL3 := w \cdot L3 = 9.425$
	$I1 := 0$	
$I2 := 0$		
$I3 := 0$		
$I4 := 0$		
$I5 := 0$		
$I6 := 0$		
Ограничения	$-I1 + I4 - I6 = 0$	
	$I1 + I2 - I3 = 0$	
	$I5 - I4 - I2 = 0$	
	$I1 \cdot (R1 - 1i \cdot Xc1) - I2 \cdot (R2) + I4 \cdot RA = E1 - E2$	
	$I2 \cdot R2 + 1i \cdot I3 \cdot XL3 + 1i \cdot I5 \cdot XL5 = E2$	
	$I4 \cdot RA + 1i \cdot I5 \cdot XL5 - 1i \cdot I6 \cdot Xc6 = E6$	
Решатель	$A := \text{Find}(I1, I2, I3, I4, I5, I6) =$	$\begin{bmatrix} -0.614 + 0.346i \\ 0.822 - 3.364i \\ 0.208 - 3.018i \\ -1.229 + 1.13i \\ -0.407 - 2.234i \\ -0.615 + 0.784i \end{bmatrix}$
	$ A_0  = 0.704$	$\arg(A_0) \cdot \frac{180}{\pi} = 150.579$
$ A_1  = 3.463$	$\arg(A_1) \cdot \frac{180}{\pi} = -76.268$	
$ A_2  = 3.025$	$\arg(A_2) \cdot \frac{180}{\pi} = -86.05$	
$ A_3  = 1.67$	$\arg(A_3) \cdot \frac{180}{\pi} = 137.399$	
$ A_4  = 2.27$	$\arg(A_4) \cdot \frac{180}{\pi} = -100.328$	
$ A_5  = 0.997$	$\arg(A_5) \cdot \frac{180}{\pi} = 128.126$	

Рисунок 2 – Расчет системы уравнений с помощью математического пакета MathCAD

Мгновенные значения токов после перехода от комплексной формы будут иметь следующий вид:

$$i_1(t) = 0.704 \sin(314t + 150.579)$$

$$i_2(t) = 3.463 \sin(314t - 76.268)$$

$$i_3(t) = 3.025 \sin(314t - 86.05)$$

$$i_4(t) = 1.67 \sin(314t + 137.399)$$

$$i_5(t) = 2.27 \sin(314t - 100.399)$$

$$i_6(t) = 0.997 \sin(314t + 128.126)$$

**Выводы.** Рассмотрено применение комплексного метода расчета сложной электрической цепи переменного тока.

Знание данного метода расчета является необходимым для будущей работы судовых электриков и электромехаников.

Решение поставленной задачи осуществлено с использованием математического пакета MathCAD.

### Список литературы:

1. Подольская О.Г., Дятко М.М. Применение пакета MATHCAD при расчете электрической цепи. Морские технологии: проблемы и решения – 2017]: Сборник трудов по материалам научно-практических конференций преподавателей, аспирантов и сотрудников ФГБОУ ВО «КГМТУ» 2017 г.– Керчь: ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2017. – 293 с.

2. Подольская О.Г., Еськов Д.П. Расчет электрических цепей методами операционного исчисления. WORLD SCIENCE: PROBLEMS AND INNOVATIONS: сборник статей XXXI Международной научно-практической конференции. В 2 ч. Ч. 1. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение». – 2019. – 248 с. – С.12-19.

3. Подольская О.Г., Авдеев Б.А. Сравнительный расчет электрических цепей постоянного тока с применением информационных технологий / О.Г. Подольская, Б.А. Авдеев // Современные тенденции практической подготовки в морском образовании [Электронный ресурс] : материалы I национальной научно-практической конференции (Керчь, 21 – 22 февраля 2020г.). / под общ. ред. проф. Е.П. Масюткина. – Керчь : ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2020. – С. 90-100.

4. Бессонов Л.А. Теоретические основы электротехники. Электрические цепи: Учебник для студентов электротехнических, энергетических и приборостроительных специальностей / Л.А. Бессонов – М.: Высшая школа, 2008. – 7 изд. – 528 с.

5. Дьяконов В. Mathcad 2000: учебный курс / Дьяконов В. - Санкт-Петербург: Питер, 2000. 586 с.:ил.

УДК [629.5.072.8:629.561.5]:811

Кузнецов К.А.<sup>1</sup>, Фролова С.Н.<sup>2</sup>

1 – курсант 4-го курса Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

2 – преподаватель кафедры Иностранных языков, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

## **FEATURES OF SHIPYARD PRACTICES ON THE VESSELS OF THE ICE-BREAKING FLEET**

**Аннотация:** Рассмотрен вопрос прохождения практической подготовки курсантов на судах ледокольного флота Российской Федерации. Ремонт и обслуживание силовых установок, генераторов, гребных электродвигателей и мощных преобразователей позволяют приобрести опыт для дальнейшей работы как на судах отечественного, так и зарубежного флота. В статье описаны методики обслуживания щеточно-коллекторных механизмов гребных электродвигателей ледоколов, как пример освоения курсантами компетенций по обслуживанию судового силового электрооборудования.

**Ключевые слова:** ледокол, гребной электродвигатель, компетенции, практическая подготовка.

**Abstract:** The issue of cadets practical training on vessels of the icebreaking fleet of the Russian Federation is considered in this article. Repair and maintenance of power plants, generators, propulsion motors and powerful converters allow you to obtain the experience for further work on both domestic and foreign vessels. The article describes the methods of brush-collector mechanisms maintenance of icebreaker propulsion motors as an example of the development of cadets' competencies in the maintenance of ship power electrical equipment.

**Keyword:** icebreaker, rowing electric motor, competence, practical training.

### **Introduction.**

The main activities of Rosatomflot (the enterprise of Rosatom) are: icebreaking support pilotage in the water area of the Northern sea route in the freezing Russian ports; the provision of high-latitude scientific research expeditions; provision of emergency and rescue ice operations on the Northern sea route and non-Arctic freezing seas. In addition, the company performs maintenance and repair works for general and special purposes both for its own needs and for third-party ship owners; it participates in the environmental rehabilitation of the North-Western region of Russia; and also carries out tourist cruises to the North Pole, Islands and the Central Arctic archipelagos.

Both nuclear and diesel-electric icebreakers are a good platform for highly qualified ship electrical engineers training. Repair and maintenance of power plants, generators, propulsion motors and powerful converters allow them to obtain the experience for further work on both domestic and foreign vessels.

### **Training base.**



The mastering of repair and maintenance methods of ship power electrical equipment by cadets is regarded as an example during the practical training on the icebreaker "Captain Evdokimov".

The Kapitan Evdokimov icebreaker is the lead ship of project 1191. It is one of 8 river icebreakers built at the Finnish shipyard STX Finland Oy (Wärtsilä). Several icebreakers were built by order of the Ministry of the river fleet of the USSR to increase the time of ships navigation on the Siberia rivers. During the summer period the Kapitan Evdokimov icebreaker was engaged in towing and rescue operations. Now the icebreaker continues to conduct vessels in the port of Arkhangelsk from the receiving buoy to the berth and back.

Table 1 – technical characteristics of an electric diesel icebreaker:

Year of construction:	1983
IMO	8027224
Construction number:	439
Length:	76,5 meters
Width:	16,5 meters
Overall height:	15 meters
Draft:	2,65 meters
Deadweight:	2340 tons
Speed:	13 knots (25 km/h)
Crew members:	27

Power plant includes three 12V22B diesels with three-phase synchronous generators, with a capacity of 2182 HP or 1605 kW each (a total of 6546 HP or 4815 kW).

The icebreaker is driven by 4 electric motors: Stremberg 100/714 M1105, with a capacity of 950 kW each (a total of 3800 kW) [1].

### **Development of professional competence on the ship.**

Let's consider an example of mastering of the professional competence "Capable of performing safe technical use, maintenance, diagnostics and repair of ship electrical equipment and automation equipment in accordance with international and national requirements". According to the work program of the practice the results of this competence mastering should be considered as the demonstration of proficiency in

working with statutory documents, ship design and technological documentation of ship electrical equipment and automation equipment, as well as the demonstration of proficiency in locksmith, machine tool and welding works.

Maintenance and repair of propulsion electric motors is one of the distinctive features while ship repair training on vessels of this type. In most cases, propulsion motors are constructed directly for the designed vessel or group of vessels. Therefore, the methods of maintenance and repair may differ significantly for each specific vessel.



Figure 1 – Stremberg 100/714 M1105 Propulsion motor

As an example of practical training on an icebreaker ship, let's consider the example of a cadet's mastering of brush-collector mechanisms methods of a Stremberg 100/714 M1105 propulsion motor maintenance (Figure 1).

Technical maintenance is carried out according to the instructions so the cadet has practice of working with ship's documentation. Also, according to the regulations, the maintenance is performed once a month, which makes it possible for the trainee to participate in it with a high probability. The time and technical characteristics are put into the ship's log book. The instructions describe the works sequence and required characteristics of parts, reasons for equipment failure and factors that affect the quality of equipment operation.

Maintenance of the brush-collector mechanism of the propulsion engine consists of the following works [2]:

1. Inspection and assessment of the technical state of brushes;
2. brushes cleaning;
3. brushes replacement;
4. new brushes ordering;
5. brushes mounting and badding;
6. inspection and assessment of technical condition of brush holders;
7. measurement of brush pressure on the commutator;
8. mounting of brush holders;
9. brushes stagger;
10. inspection and assessment of technical state of the commutator;
11. ensuring and maintaining of a good varnish;
12. cleaning and drying of the commutator and its surrounding surfaces
13. commutator tightening;
14. measurement of insulating resistance.

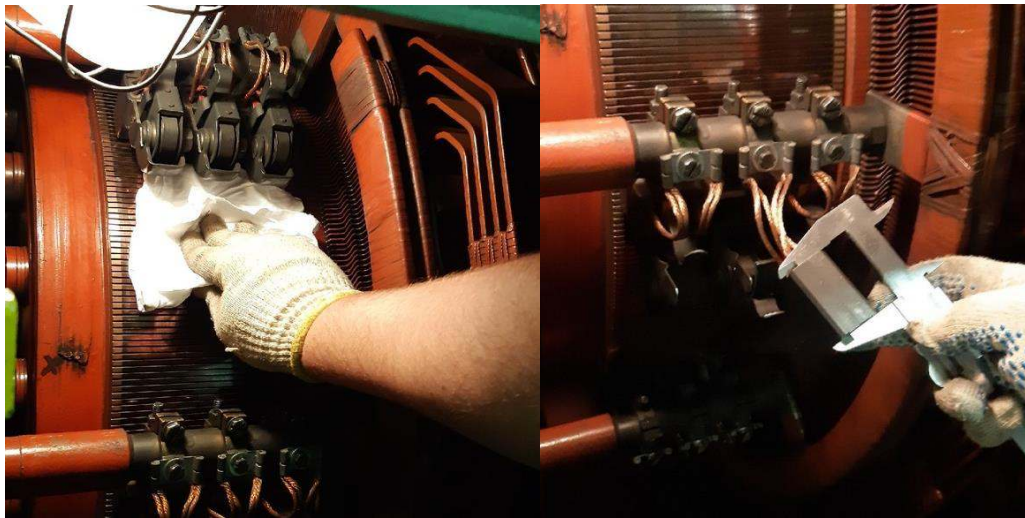


Figure 2 – maintenance steps for the collector and brushes

Figure 2 shows maintenance stages of the commutator and brushes by the cadet.

When lifting or removing brushes for inspection, they must be marked to ensure that the brushes are installed in their original places and positions. This is the only way to avoid the brushes badding after the test.

The cadet must check that the brushes move freely in the brush holder boxes.

Then one should check the radial size of brushes. When all brushes are still relatively new, it is enough to measure some brushes. According to the positions of the support teeth testing that some brushes are not worn out more significantly than others is carried out.

The wearing rate of brushes varies from less than 0.1 mm to several millimeters per 100 hours worked. Normal wear is 0.5 mm per 100 running hours. The wear rate is affected by the circumferential speed of the commutator, the brushes pressure on the commutator, the brushes modal, dirt, oil, gases, the load, operating mode of the machine, etc. It is possible that the intensity of wearing at some stage changes dramatically or some brushes start wearing out faster than others.

The commutator and its surrounding surfaces become dirt during operation. The cooling air contains dust and when brushes and the commutator are worn out, current conductive dust is released.

Figure 2 shows cleaning of the commutator with a rag [3].

The degree of contamination is determined visually and by measuring the insulation resistance. It is necessary to take into consideration that dirt and humidity increase each other's influence. Therefore good insulation resistance measured in dry conditions does not guarantee perfect operation of the machine when the relative humidity increases, especially if the machine is dirty. In addition, one should keep in mind that measuring insulation resistance does not provide information about the state of insulation between commutator plates or commutator necks.

The insulation resistance measurement gives an idea of the insulation condition of the machine or its component (e.g. armature), and not about the state of the insulating surfaces of the commutator, for example, [4,5].

When measuring insulation (Figure 3) the cadet both determines the parameters of contamination of the commutator mechanism and also applies in practice the general knowledge of Metrology and ability of electrical measuring equipment using.



Figure 3 – Measurement of insulation of the collector mechanism

### **Conclusion.**

Practical training on icebreaker fleet vessels allows cadets to achieve results in mastering the competencies necessary for submitting the practice report, obtaining a diploma and further work on the fleet. The experience of working on electric boats allows trainee electricians to assimilate the training material better.

Training on ships of the sea and river fleet is an integral part of the life and training of any cadet. After all, it is in practice that cadets acquire knowledge and acquire skills and abilities that will be able to provide them with a decent job in their future profession.

### **References:**

1. Атомный ледокольный флот [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rosatom.ru/> - (Дата обращения 02.02.2020).
2. Федоров А. А. Справочник по электроснабжению и электрооборудованию: в 2 т./ Под общ. ред. Федорова А. А. Т. 2. Электрооборудование. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 592 с.
3. Электротехнический справочник, Т. 3. Производство, передача и распределение электрической энергии/ Под общ. ред. профессоров МЭИ В. Г. Герасимов, А. Ф. Дьяков. – М.: МЭИ, 2004. – 963 с.
4. Неклепаев Б. Н., Крючков И. П. Электрическая часть электростанций и подстанций: Справочные материалы для курсового и дипломного проектирования: Учебное пособие для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 608 с.
5. Нижнетурицкий электроаппаратный завод (ООО «НТЭАЗ Электрик») [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.vsoyuz.com/>.

## ОСВОЕНИЕ КОНВЕНЦИИ ПДНВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ»

**Аннотация:** В работе описываются требования для электрика и электромеханика, которые указаны “Международной конвенции о подготовке и дипломировании моряков и несению вахты”. В особенности внимание уделяется требованиям ПДНВ к изучению общепрофессиональной дисциплины «Теоретические основы электротехники» и тому, как полученные знания в результате обучения, помогут будущему специалисту в работе на судах.

**Ключевые слова:** конвенция, электромеханик, специалист, обязанности, требования, электрооборудование.

**Abstract:** The paper describes the requirements for an electrician and an electrical engineer which are specified in the “International Convention on the Training, Certification and Watchkeeping of Seafarers”. In particular, attention is paid to the STCW requirements for the study of the general professional discipline "Theoretical Foundations of Electrical Engineering" and how the knowledge gained as a result of training will help a future specialist in working on ships.

**Keywords:** convention, electrician, expert, responsibilities, requirements, electrical equipment.

**Введение.** В последнее время в морском образовании отчетливо обозначилась тенденция роста популярности специальностей электротехнического направления благодаря росту автоматизации и совершенствованию систем управления технологическими процессами. Датчики контроля, регуляторы, электроприводы устанавливаются на тех устройствах, которые 10 лет назад не автоматизировались. Всё это привело к повышению требованиям, предъявляемые к судовым электромеханикам и судовым механикам. Одних знаний механики, гидравлики и термодинамики уже перестало хватать судомехаником из-за большого количества электронных компонентов управления и сигнализации. Для работы в море необходимы специалисты, умеющие работать с электрифицированными и высокоавтоматизированными комплексами, которые могут работать как на базе релейно-контакторной схеме управления, с помощью пропорционально-интегрального регулятора или комплекс управляется с помощью микропроцессорного устройства на базе высокоуровневого языка программирования или с использованием глубокого обучения и нейронных сетей. Всё это привело к тому, что работа электромеханика становится самой интеллектуально

сложной и насыщенной. Дополнительное давление на судового электромеханика обусловлено тем фактором, что в подавляющем количестве случаев, электромеханик на судне один и ему не с кем проконсультироваться [1].

Для того чтобы соблюдались меры безопасности при высокой эффективности работы экипажа на судах, была разработана «Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты», в которой закреплены все международные нормы, регламентирующие те компетенции, которыми должны обладать специалисты, работающие на судах, для выполнения своих прямых профессиональных обязанностей.

Для обучения электромеханика необходимы специальные теоретические разделы, которые бы знакомили с общими положениями выбранной специальности. Одной из таких дисциплин является «Теоретические основы электротехники», которая обучает будущего электромеханика теорией и методам расчёта электрических цепей постоянного, переменного и несинусоидального токов, а также магнитным цепям и теорию поля. Изучение дисциплины «Теоретические основы электротехники» является обязательным во всех морских технических ВУЗах, поскольку на знании этой дисциплины строятся все последующие: электротехника, автоматика, энергетика, приборостроение, микроэлектроника, радиотехника и другие.

**Актуальность вопроса.** Электрификация тесно связана с автоматизацией, при которой функции управления различными параметрами судна (курс, осадка, крен, деферент, скорость, загрузка, швартовка, маневрирование и т.д.) судном и его электрифицированном оборудовании (вспомогательное оборудование, палубные механизмы, сигнальные огни, радио и навигационное оборудование, основное и аварийное освещение, судовая связь, бытовые нужды и т.д.) передаются системам контроля. Автоматизация и электрификация обеспечивает дополнительную надежность и экономичность работы оборудования, увеличивается производительность и улучшаются условия труда плавсостава, сокращается его численность, увеличивает безопасность рейсов.

**Основной текст.** «Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты» входит в состав трёх основополагающих морских конвенций, которые были приняты под эгидой «Международной морской организации» (ИМО) в первоначальной редакции в 1978 году. ФГБОУ ВО «Керченский

государственный морской технологический университет» осуществляет подготовку по трем морским специальностям. Самой сложной с точки зрения большого количества изучаемых дисциплин является специальность «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики», готовящих судовых электромехаников. Это сложность обусловлена большим количеством электрооборудования с различными системами автоматизацией, различными системами управления. Существуют отдельные ВУЗы, готовящие специалистов электротехнического профиля. Специалист-электромеханик должен разбираться в ряде дисциплин, которые могут практически не соприкасаться друг с другом, такие как Программная инженерия, Информационные системы и технологии, Радиотехника, Электроника и нанoeлектроника, Мехатроника и робототехника, Радиоэлектронные системы и комплексы, Монтаж, Техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования, Электромеханика и Электропривод и автоматика и др [2].

Результаты обучения по дисциплине «Теоретические основы электротехники» должны обеспечить формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программы специалитета по направлению 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» в сфере: Наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления.

В результате освоения данной компетенции электромеханик обязан знать: основные понятия, законы теории электрических цепей постоянного и переменного тока, электродинамики и электромагнетизма; методы расчета электрических и магнитных цепей постоянного и переменного тока; нелинейные элементы в электрических цепях; резонанс в цепях переменного тока; режимы работы однофазных и трехфазных цепей на активную, индуктивную и емкостную нагрузку; векторные диаграммы и их применение при анализе электрических цепей; комплексные и операторные методы расчета электрических цепей; магнитные цепи на постоянном и переменном токе, расчет магнитных цепей [3]. В результате освоения данной компетенции электромеханик будет уметь: производить расчёты электрических, магнитных цепей и электромагнитных полей и владеть основными методами теоретического анализа и экспериментального исследе-



дования электромагнитных процессов в цепях постоянного и переменного тока, методами анализа и расчета переходных процессов в электрических цепях.

Теория электрических цепей и теория электромагнетизма – две фундаментальные теории, на которых построены все отрасли электротехники. Многие отрасли электротехники, такие как энергетика, электрические машины, автоматизация, электроника, связь и приборы, основаны на теории электрических цепей. Таким образом, курс базовой теории электрических цепей на сегодняшний день является самым важным курсом для студента-электрика и по-прежнему отличной отправной точкой для любого студента, который плохо знаком с преподаванием электротехники. Теория схем также полезна для студентов, изучающих другие отрасли физических наук, поскольку схемы представляют собой отличную модель для изучения энергетических систем в целом, а используемые математические концепции позволяют моделировать лежащую в основе физику [4].

Ожидается, курсанты морских специальностей, будете изучать математику, естественные науки и инженерное дело с целью применения полученных знаний для решения инженерных задач, с которыми они столкнутся при работе на судах. Здесь требуется умение применять основные принципы для решения ряда проблем. В этом смысле, как курсантам собираетесь развивать и укреплять этот навык? Лучший подход – работать над как можно большим количеством задач на всех занятиях. С другой стороны, если курсанты действительно успешны при решении проблем электротехнического профиля, им следует потратить время на анализ, где, когда и почему трудно найти простые решения.

Большинство проблем курсантов, изучающих ТОЭ, связаны с математикой, а не с пониманием теории. Также можете обнаружить, что курсанты слишком рано начинают работать над проблемой. Надо попросить их потратить время на то, чтобы подумать об этом и понять, как им следует решить проблему, – это всегда экономит время. Надо постараться определить области, в которых у курсантов возникают трудности. В подавляющем большинстве раз неправильные решения заключаются в неправильном понимании и неспособности правильно использовать определенные математические принципы.

Цель курса «Теоретические основы электротехники» – представить анализ электрических цепей ясным, интересным и легким для понимания способом и со-

проводить курсантов-электромехаников на протяжении его изучения электричества и электроники, вплоть до написания диплома. Дисциплина объединяет основные знания по основным и расширенным элементам анализа электрических цепей. В частности, на занятиях рассматривается понятие операционного усилителя как базового элемента современных электрических схем, а также преобразования Фурье и Лапласа. Акцент делается на решении конкретных ситуаций, направляя студента через современные законы, теоремы и рабочие инструменты, такие как специализированное программное обеспечение PSpice и MATLAB. В курсе используется 6-шаговая методика решения схемотехнических задач, что дает курсантам отличный рабочий инструмент. Каждая тема начинается с обсуждения того, как решать различные поставленные проблемы, и множество примеров иллюстрируют теорию. В конце темы, после краткого изложения важных моментов, курсантам даются сводные задачи и вопросы, позволяющие проверить полученные знания.

**Выводы:** Освоение компетенций ПДНВ является обязательным требованием, предъявляемой для судовых электриков и электромехаников. Данная конвенция помогает отобрать компетентных специалистов, которые имеют все навыки для работы на судне, в том числе и при освоении такой сложной дисциплины, как «Теоретические основы электротехники». «Теоретические основы электротехники» является базовой и фундаментальной дисциплиной, без которой невозможна подготовка специалистов электротехнического профиля.

### Список литературы:

1. 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 as amended. – СПб.: ЦНИИМФ, 2016. – 824 с.
2. Авдеев Б.А. Элементы и функциональные устройства судовой автоматики. Учебное пособие. – СПб.: Научно-технологические технологии, 2018. – 260 с.
3. Сметюх Н.П. Модель автоматизации процесса обучения и тестирования знаний респондентов тренажера добычи биоресурсов / Н.П. Сметюх, Б.А. Авдеев // Современные наукоемкие технологии, 2016. – № 8–1. – С. 72–76.
4. Порохин В.А. Освоение конвенции ПДНВ при изучении дисциплины «Теория автоматического управления» / В.А. Порохин, Б.А. Авдеев, // Современные тенденции практической подготовки в морском образовании [Электронный ресурс] : материалы I национальной научно-практической конференции (Керчь, 21 – 22 февраля 2020г.). / под общ. ред. проф. Е.П. Масюткина. – Керчь: ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2020. – С. 101-105.

## СУДОРЕМОНТ КАК СОСТАВНАЯ ЧАСТЬ ПЛАВАТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ НА Т/Х «ГЕРЦЕН»

**Аннотация:** В статье рассказывается о личном опыте прохождения плавательной практики. Описываются поломка и ремонт подшипника вала главного двигателя. Особое внимание уделено причинам поломки. Упоминаются другие ремонтные работы. Отмечена важность плавательных практик при обучении морской специальности.

**Ключевые слова:** главный двигатель, ремонт подшипника, эксплуатация судна, валопровод, картер двигателя.

**Abstract:** The article describes the personal experience of the ship board training. Failure and repair of the main engine shaft bearing are described. Special attention is paid to the causes of failure. Other repairs are mentioned. The importance of the ship board training in the study of the marine specialty is noted.

**Keywords:** main engine, bearing repair, exploitation of the ship, shafting, engine crankcase.

Правильная эксплуатация судовых технических средств очень важна для судовой энергетической установки, так как неправильная эксплуатация и халатное отношение к ремонту могут привести к пагубным последствиям во время навигации. Одна из таких проблем возникла в рейсе на т/х «А. И. Герцен» во время перехода Самара-Чебоксары.

Озерно-речной т/х «А. И. Герцен» - трехвинтовой грузопассажирский теплоход с трёхъярусными надстройками (рисунок 1).

Судно построено и оборудовано в соответствии с требованиями Регистра СССР в Германской Демократической Республике в 1959 г. по разряду «0». Судно предназначено для транзитной перевозки пассажиров и грузов в летний, осенний, весенний периоды, а также в ледоходе. На т/х «А. И. Герцен» установлены 3 главных двигателя 6NVD-48, изготовленные на заводе имени Карла Либкнехта, город Магдебург.

При простаивании двигателя без эксплуатации более двух часов, производится прокачка масла и проворот маховика. Правильная прокачка масла перед пуском очень важна, так как неточные действия в лучшем случае могут привести к невозможности пуска, а в худшем масле перестанет поступать на

подшипники валопровода и из-за сухого трения подшипники могут просто раскрошиться, что и произошло в данном случае.



Рисунок 1 – Пассажирское судно т/х «А.И. Герцен»

Во время перехода между портами, после прокачки масла и пуска всех двигателей через некоторое время был замечен сильный стук в главном двигателе (ГД) правого борта (Пр.Б) в картере валопровода. В срочном порядке сообщили об этом вахтенному механику, – это был старший механик, который осуществил внешний осмотр, не обнаружив никаких дефектов. Считая причиной стука позднее зажигание двигателя (резкий пуск), никаких мер принято не было. Через несколько часов стук усилился и ГД правого борта с сильным скрежетом остановился во время эксплуатации. Весь командный состав был собран в машино-котельном отделении. Старший механик сообщил на ходовой мостик о том, что ГД Пр.Б некоторое время не может эксплуатироваться.

Для тщательного осмотра двигателя нужно было осмотреть картер.

Перед осмотром картера обязательно надо выполнить требования правил техники безопасности для этой работы, а именно:

- Закрывать пусковой воздух на двигатель, стравить воздух из пусковой системы.
- На пульт управления двигателем повесить табличку «Не пускать! Работают люди!».

- Остановить масляный насос ГД, чтобы стекло масло.
- Заблаговременно открыть картерные крышки, чтобы картер хорошо провентилировался.
- Ввести в зацепление ВПУ либо застопорить тормозом линию вала.

После остановки через 15 – 20 минут начали открывать лючки картера валопровода.

При осмотре картера были обнаружены осколки баббита раздробленных подшипников валопровода.

При анализе сложившейся ситуации была выявлена ошибка в процессе прокачки масла из-за не опущенной лапки на двигателе, вследствие чего масло перестало поступать на подшипники, что вызвало сухое трение.

После того, как картер валопровода был провентилирован и выяснена причина поломки, незамедлительно приступили к подготовке ремонта.

Ремонт происходил долго и поэтапно, так как необходимо было проверить саму систему смазки. После этого с валопровода сняли подшипник и проверили его состояние. По внешнему состоянию подшипника определили, что для дальнейшей эксплуатации он не пригоден. Старший механик сообщил в команду о поломке и о необходимости замены старого подшипника на новый. Тем не менее, усилиями машинной команды во время перехода был осуществлен ремонт ранее вышедшего из строя подшипника. Путем длительного процесса подгонки диаметра подшипника все-таки удалось установить его на валопровод и задействовать ГД Пр.Б, чтобы своевременно прибыть в порт Самара, куда был доставлен новый опорный подшипник. И в этот же день на стоянке, которая длилась шесть часов, подшипник был заменен на новый.

Также на протяжении рейса были промежуточные мелкие ремонтные работы, связанные с компрессором сжатого воздуха, судовым паровым котлом и топливным насосом.

Таким образом, для надежной службы судна крайне важно знать периодичность контроля, ремонта и замены каждого узла, а также технические тре-

бования к проведению обслуживания. Такие знания тем более необходимы, когда судно длительное время находится в море, проходя огромные расстояния. При своевременном обновлении и правильном применении такие знания повышают надежность и готовность судна к работе, а также его производительность и эффективность [1, 2].

Прохождение плавательной практики является обязательным условием успешного освоения морской специальности. Курсанты, проходящие практику и участвующие в ремонте, приобретают ценный опыт, закрепляют приобретенные теоретические знания на практике. Это важно как для дальнейшего обучения, так и для успешной предстоящей работы на флоте.

#### **Список литературы:**

1. Дейнего Ю.П. Эксплуатация судовых энергетических установок, механизмов и систем. Практические советы и рекомендации. / Ю.П. Дейнего. — М.: Моркнига. - 2012, 340 с.
2. От просто ремонта — к управлению жизненным циклом обслуживания (режим доступа: 02.11.2020) <https://sapr.ru/article/23507>

## РАЗРАБОТКА ЗАДАЧ ПО РАСХОЖДЕНИЮ СУДОВ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТРЕНАЖЕРА NAVITRAINER PRO-5000

**Аннотация:** Постановка навигационных по расхождению судов на тренажере Navi-Trainer Professional 5000, их решение и оценка результата с помощью автоматической системы оценки компетентности.

**Ключевые слова:** Навигационные задачи, тренажер, расхождение судов, автоматическая система оценка компетентности, упражнения, обучение.

**Abstract:** Planning practice lessons for collision avoidance on the Navi-Trainer Professional 5000 simulator, solving them and evaluating the result using an automatic competency assessment system.

**Keywords:** navigation tasks, simulator, automatic system for assessing competence, collision avoidance, exercises, training.

Современное судно является сложным инженерно-техническим устройством, управление которым ложится на плечи судоводителей.

Судоводитель – это квалифицированный специалист, который должен четко знать и понимать поставленные цели, уметь использовать судовое оборудование должным образом, а также применять правила МППСС-72 для безопасного плавания в любых условиях.

Для успешного освоения квалификации, учебной программой предусмотрены как лекции, которые дают теоретическую базу знаний, так и практические занятия, которые помогают закрепить изученный материал. Все виды занятий направлены на формирование определённых компетенций, прописанных в Кодексе ПДНВ.

Теоретическая подготовка является очень важной частью процесса обучения, но не менее значимой является и отработка полученных знаний с их практическим применением. Решение различных задач с помощью тренажера Navitrainer Pro - 5000 показывает себя одним из эффективных средств в реализации подготовки будущих специалистов, использование данного тренажера позволяет максимально приблизить условия обучения к реальным условиям работы в данной профессии и способствуют процессу формирования необходимых для будущего судоводителя навыков и умений.

Цель: разработка заданий для более эффективной отработки практических навыков расхождения с судами используя навигационный тренажер Navitrainer Pro-5000.

Тренажер Navitrainer Pro-5000 является программно-аппаратным комплексом, состоящим из специализированного и реального оборудования полнофункциональных навигационных мостиков, работающих под управлением инструкторской станции на базе стандартных персональных компьютеров, объединенных в локальную компьютерную сеть.

Стоит отметить, что тренажер, имеет модульную структуру собственного оригинального программного обеспечения, может быть легко настроен на любую возможную конфигурацию рабочих мест в составе учебных мостиков для требуемого типа тренажерной подготовки.

На учебном мостике предусмотрено использование консолей со встроенными мониторами, панелей с реальными органами управления судном и их индикаторами, больших экранов и проекторов для визуализации, а также информационного табло.

С помощью тренажера обучающемуся доступен ряд таких возможностей:

- Маневрирование и управление судном в различных условиях;
- Планирование перехода и определение места судна;
- Использование модуля ЭКНИС для имитации несения навигационной вахты;
- Использование модулей РЛС и САРП для обеспечения безопасной навигации;
- Использование систем Дистанционного автоматического управления (ДАУ) двигателем, судовой электростанцией и вспомогательным оборудованием;
- Имитация подачи различных сигналов: звуковые (тифон, гонг, рында), световые (прожектор и огни), пиротехнические (фальшфейеры), а также есть возможность применять сигналы МСС (буквенные флаги, цифровые вымпелы).



Обучаемому ставится конкретная задача, где применяются «суда-цели», управляемые программой тренажера, порядок действий которых, устанавливает инструктор в зависимости от сценария поставленного задания. Таким образом, в общей постановке, задача предупреждения столкновений судов состоит в предотвращении чрезмерного сближения с другими судами с помощью мер, обеспечивающих минимальную потерю ходового времени и достаточно высокий уровень безопасности плавания.

Обучающийся использует мониторы, на которых представлена модель судна и окружающую обстановку, которую он мог бы наблюдать, находясь на ходовом мостике, а также с помощью модулей РЛС и САРП, и предпринимает необходимые действия в зависимости от поставленной задачи, отслеживает свое передвижение при помощи элемента тренажера – ЭКНИС. В это упражнение включено наблюдение за «судами-целями» для предотвращения чрезмерного сближения, которое может повлечь столкновение судов.

В процессе выполнения задания обучающийся должен определить, какая из ситуаций представлена в конкретном случае:

- Обгон (правило №13 МППСС-72);
- Ситуация сближения судов, идущих прямо друг на друга (правило №14 МППСС-72);
- Ситуация пересечения курсов (правило №15 МППСС-72).

Обучающимся представлены разные типы задач, затрагивающие как каждое правило МППСС-72 отдельно, так и задачи, в которых несколько правил объединены в один сценарий.

Например: при движении в узкости (правило №9), обучающийся должен совершить обгон судов (правило №13) с соблюдением всех затрагиваемых правил МППСС-72. То есть он должен вести соответствующее визуальное и слуховое наблюдение (правило №5), выбрать безопасную скорость движения (правило №6) и оценивать возможность опасности столкновения (правило №7), подать соответствующие звуковые сигналы (правила №32-36).

Навигационный тренажер Navitrainer Pro – 5000 имеет огромный потенциал для разработки задач применительно к правилу МППСС-72 №19 «Плавание судов при ограниченной видимости», где обучающемуся будет необходимо учитывать не только взаимное расположение судов, но и тот фактор, при котором отсутствует возможность наблюдать судно визуально, в нашем случае на мониторе. Инструктор в настройках задания устанавливает необходимое значение дальности видимости с ходового мостика, так же может быть использована имитация тумана, снега или дождя, как отдельно друг от друга, так и одновременно. Обучающийся вынужден пользоваться РЛС и САРП для объективной оценки взаимного расположения судов относительно друг друга и оценки своего местоположения по отношению к ним.

Следует учесть, что условия ограниченной видимости являются особыми условиями плавания, поэтому дисциплины «Радиолокационный тренажер» и «Тренажер САРП» предполагают прежде всего плавание в этих условиях.

Основным допущением при решении задачи расхождения с использованием САРП является неизменность параметров движения (курсов и скоростей) собственного судна и других судов на период набора информации и решения задачи.

Момент начала решения задачи – момент начала расхождения, «нулевая точка» – это время снятия первого отсчета пеленга и дистанции до первой цели.

Время возвращения к первоначальным параметрам движения собственного судна это момент окончания расхождения.

При включении РЛС необходимо произвести правильную регулировку яркости и усиления приемника, а в случае необходимости уменьшить влияния помех от волнения и атмосферных осадков.

Так как тренажер Navitrainer Pro-5000 представляет собой единый комплекс, то судами-целями могут выступать, как суда, управляемые программой тренажера, действующие согласно сценарию, который прописал инструктор (с рабочего места инструктора, создается сценарий задания с четко

прописанными правилами и критериями), так и другие обучающиеся, которые, в свою очередь, должны предпринимать действия согласно сценарию упражнения соблюдая правила МППСС-72, а так же совершать все необходимые маневры для того, чтобы избежать столкновения и разойтись на безопасном расстоянии.

При радиолокационном наблюдении с применением САРП судоводитель использует следующие данные для оценки степени опасности ситуации сближения:

- расположение вектора относительного движения по отношению к собственному судну;
- значения  $DK_p$  и  $t_{кр}$  (CPA и TCPA) – расстояние кратчайшего сближения с целью и время до него.;
- значения  $D_{пер}$  и  $t_{пер}$  (BCR и BCT) – расстояние до пересечения курсов с целью и время пересечения курсов;
- курсовой угол, ракурс (в режиме истинного движения) и дистанция до цели;
- характер изменения пеленга на цель.

Дополнительную полезную информацию для оценки ситуации и выбора маневра может дать прогнозирование развития ситуации путем изменения длины векторов цели. При оценке степени опасности ситуации необходимо также учитывать положения правила 7 МППСС-72 (Опасность столкновения).

Выбор маневра для безопасного расхождения надлежит осуществлять заблаговременно и решительно в строгом соответствии с МППСС-72, сообразуясь с конкретными обстоятельствами ситуации сближения и условиями плавания и согласно рекомендациям хорошей морской практики. Следует помнить, что даже решительный маневр сможет быть обнаружен другим судном при использовании САПР только через 3 – 4 минуты после его начала.

Имитация ситуаций расхождения судов с помощью тренажера может быть максимально приближена к реальным условиям. Так как тренажер Navitainer Pro-5000 предоставляет возможность работы с модулем РЛС, САРП, то

обучающийся может с легкостью проиграть предстоящий маневр благодаря функции – TRIAL MANOUVER и за короткий временной промежуток понять, не приведут ли его действия к непоправим последствиям, повлекшим за собой столкновение. Но стоит отметить, что маневр проигрывается лишь для целей, взятых на автосопровождение.

При выполнении маневра необходимо внимательно следить за векторами встречных судов, включая индикацию их прошлых положений, с целью как можно более раннего обнаружения их возможного маневра. Необходимо также тщательно контролировать эффективность маневра и в случае необходимости своевременно принимать дополнительные меры обеспечения безопасности. Непрерывный и тщательный контроль за взаимным перемещением судов необходимо осуществлять до момента возвращения на прежний курс.

Маневр по расхождению с несколькими встречными судами одновременно является наиболее сложным, но необходимость в нем возникает чаще всего, особенно в районах оживленного судоходства. Вычислительные возможности тренажера, позволяют в кратчайшее время произвести расчеты точек времени и дистанции (СРА, ТСРА) целей. Поэтому обучающемуся нужно лишь предпринять правильное и своевременное действие.

Так же на тренажёре Navitrainer Pro-5000 возможна отработка экстренных ситуаций, таких как маневр последнего момента. Маневр последнего момента – совокупность действий экипажа одного или нескольких судов для предотвращения аварии. Необходимость в его применении возникает в том случае, когда невозможно действовать, опираясь на какие-либо правила и выполнять требования, регламентирующие обычное расхождение судов. Стоит отметить, что признаком хорошей морской практики является выход из аварийной ситуации без совершения данного маневра.

Программное обеспечение тренажера позволяет в реальном времени контролировать работу каждого обучаемого и видеть результат успешности выполнения, поставленной задачи места инструктора.

Оценка результата выполнения задания производится с помощью Автоматической Системы Оценки Компетентности (АСОК), которая помогает исключить факторы субъективного оценивания обучающегося и задать четкие критерии оценки успешности выполнения задания.

Исходя из полученной информации, инструктор может судить об успешности выполнения задания или, наоборот, об его невыполнении.

Применение навигационного тренажера Navi-Trainer Professional 5000 во время обучения, в значительной мере может помочь обучающемуся понять на практическом примере суть процесса расхождения судов, а также отработать свои навыки в совокупности с имеющимися знаниями и применять их должным образом в соответствии с текущей обстановкой. Работа с тренажером так же помогает осознать, что любые действия должны быть четкими, уверенными и своевременными.

### **Список литературы:**

1. Navi-Trainer Professional 5000 (версия 5.35) Руководство инструктора. Transas MIP LTD 10. 2014
2. Navi-Trainer Professional 5000 (версия 5.35) Навигационный мостик. Transas MIP LTD 10. 2014
3. Навигационный/ рыбопромысловый тренажер NT-PRO 3000. Transas Eurasia LTD.
4. Новоселов Д.А. Навигация и лоция: конспект лекций для курсантов специальности 26.05.05 «Судовождение» оч. и заоч. форм обучения. Ч.1. / сост.: Новоселов Д.А.; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. судовождения и промышленного рыболовства. — Керчь, 2016. — 121 с.
5. Куценко Д.Г. Предотвращение столкновений судов: конспект лекций для курсантов специальности 26.05.05 «Судовождение» оч. и заоч. форм обучения / сост.: Куценко Д.Г. ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. судовождения и промышленного рыболовства. — Керчь, 2016. — 65 с.

## СПЕЦИФИКА ФОРМИРОВАНИЯ НАВЫКОВ ОРГАНИЗАЦИИ КОМАНДНОЙ РАБОТЫ НА БОРТУ У КУРСАНТОВ МОРСКИХ ВУЗОВ

**Аннотация:** Статья посвящена анализу методик обучения курсантов навыкам организации командной работы на борту, анализируются перспективы дальнейшего использования этого типа обучения в контексте российского профессионального морского образования. В статье приведены результаты социологического опроса респондентов по вопросам формирования навыков лидерства и командной работы в морской профессии.

**Ключевые слова:** лидерство, командная работа, профессиональные компетенции, профессиональная корпорация моряков, морская корпоративная культура.

**Abstract:** The article is devoted to the analysis of methods of teaching cadets the skills of organizing teamwork on board, the prospects for further use of this type of training in the context of Russian professional maritime education are analyzed. The article presents the results of a sociological survey of respondents on the formation of leadership skills and teamwork in the maritime profession.

**Key words:** leadership, teamwork, professional competence, professional corporation of sailors, maritime corporate culture.

**Введение.** По инициативе ИМО, закрепленной в новых требованиях к стандартам морского образования, регламентирующих вопросы формирования лидерских качеств будущих моряков, обучение тактике и стратегии управления стало обязательным элементом в профессиональной подготовке курсантов [1].

Заявив о необходимости внедрения в учебные программы подготовки морских кадров специализированного курса по эффективному лидерству и командной работе, ИМО в 2014 году предлагает к рассмотрению примерный вариант данного курса, концепция которого разработана с учетом различных подходов к феномену лидерства и признания различий в формировании лидерских качеств у курсантов, обусловленных их индивидуальными способностями. Основной задачей курса является улучшение врожденных лидерских качеств курсантов посредством обучения и приобретение первичных теоретических знаний и навыков организации командной работы на борту [2, с. 24].

В документе подчеркивался пропедевтический характер данного курса, так как лидерские качества и навыки командной работы весьма сложно сформировать за ограниченный учебный период: устойчивые навыки моряк приобретает посредством внедрения в морскую профессиональную среду, где в ре-

результате взаимодействия с более опытными и компетентными работниками осуществляется непрерывный процесс дальнейшего профессионального роста.

В странах, исторически определяемых как морские державы (Англия, Швеция, Финляндия), данная инициатива была поддержана рядом эффективных мер по созданию образовательных организаций, специализирующихся на подготовке морских менеджеров (Human Element Leadership), а также учреждению отдельных курсов по управлению морскими кадрами (Swedish Club Academy) [3]. Опираясь на опыт данных образовательных учреждений, многие морские университеты различных юрисдикций считают необходимым введение аналогичных курсов в учебные планы.

В то же время вышеуказанные практики не позволяют говорить об обучении курсантов основам морского менеджмента как об устойчивой тенденции в морском образовании.

**Целью** данной статьи является исследование образовательных моделей формирования у курсантов профессионально ориентированных вузов навыков организации командной работы на борту.

**Материалы и методы исследования.** В контексте социологического исследования корпоративной культуры моряков, осуществляемого на базе Керченского Морского Технологического Университета, нами был проведен опрос, содержащий тематический блок вопросов, направленных на выяснение позиции преподавателей вуза, обучающихся курсантов и практикующих моряков разных специальностей о методиках выработки у курсантов лидерских качеств и оперативных навыков руководящей работы.

Методика исследования корпоративной культуры гражданского сообщества российских моряков разрабатывалась на основании качественной методологии, предполагающей познание и понимание локальных общностей, специфику профессиональных групп, репрезентацию субъективных смыслов и предположений.

В ходе разработки методики исследования морской корпоративной культуры в профессионально ориентированном вузе, были осуществлены следующие этапы.

Методом экспертного интервью была опрошена группа экспертов, уровень научной и педагогической квалификации, а также профессиональной деятельности которых соответствует следующим специальностям:

- судовождение;
- эксплуатация судовых энергетических установок;
- эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики.

Всего проведено 5 экспертных опросов.

Экспертную группу составили преподаватели кафедр морского факультета университета. Отбор экспертов производился с учетом их профессиональной компетентности и занимаемой должности в управлении подструктурой Керченского Морского Технологического Университета, осуществляющей конкретные направления подготовки.

Методом фокусированного группового интервью были опрошены курсанты 4-го курса очного и заочного отделений по следующим специальностям:

- судовождение;
- эксплуатация судовых энергетических установок;
- эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики.

Методом фокусированного группового интервью были опрошены практикующие моряки всех специальностей – жители Республики Крым. Было проведено 2 фокус-группы с общим количеством участников 24.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Всего в опросе приняло участие 51 респондент, представляющих следующие категории: преподаватели, выступающие в качестве экспертов, курсанты профессионально ориентированного вуза и профессиональные моряки.

На вопрос, что вы понимаете под лидерскими качествами в контексте морской профессии, мы получили ответы, демонстрирующие значительный диапазон мнений наших респондентов. Как наиболее частотные следует выделить мнения, основанные на связывании роли руководителя на судне с наличием определенных черт характера: способности к самообладанию в критических ситуациях, уверенности, личностной харизме. Однако преобладающее число полученных в ходе



опроса интерпретаций свидетельствует о том, что лидерство в традициях профессиональной морской корпорации – это не просто врожденная или сформированная вследствие учебных и рабочих практик способность к организационной работе, а, прежде всего, способность к консолидации моряков как членов одной команды. Главенствующая роль капитана на судне, по мнению наших респондентов, состоит в умении наиболее эффективно использовать внутренние ресурсы команды, и, как наиболее значимый ресурс – внутреннее осознание каждым членом команды важности своих профессиональных обязанностей.

В структуру интервью были введены тематические блоки вопросов, направленные на выяснение мнений респондентов о качестве подготовки морских специалистов руководящего звена. Диапазон полученных в ходе опроса данных представлен в виде диаграммы на рисунке 1.

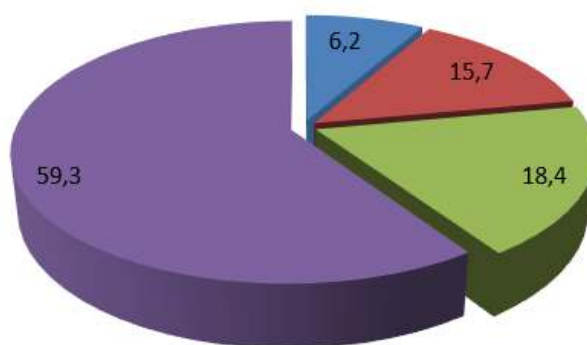


Рисунок 1 –Мнения респондентов о качестве обучения навыкам организации командной работы на борту

На основании собранного эмпирического материала мы можем сделать вывод о том, что значительная часть респондентов, а именно 59,3% их них оценивают качество обучения навыкам организации командной работы на борту как недостаточное; 18,4% считают его достаточным для формирования необходимых профессиональных компетенций. При этом 15,7% участников исследования убеждены, что обсуждаемый курс обучения излишен в учебном процессе, тогда как небольшой процент – 6,2% не смогли определиться во мнении по этому вопросу.

Комментируя свои ответы, респонденты, неудовлетворенные состоянием обучения будущих моряков лидерским навыкам, считают приоритетной формой данного обучения тренинги, позволяющие, по их мнению, подготовить курсантов к специфике руководящей работы в море, познакомить их с устоявшимися в морской корпоративной культуре типами лидерства, определяющими иерархию профессиональных отношений на борту. Примечательно, что преподаватели, выступающие в качестве экспертов, считают наиболее эффективными методиками обучения моделирование и ролевые игры, наиболее корректно, по их мнению, отображающие реальные морские практики. При этом практикующие моряки признаются, что их личный опыт формирования лидерских качеств в профессии основан на реальной работе в море под руководством наставников. Некоторые считают важным источником приобретения необходимых знаний о командной работе на судне чтение специальной литературы.

**Выводы.** Таким образом, в контексте морской профессии феномен лидерства приобретает уникальные характеристики, проявляющиеся в необходимости рассматривать процесс формирования лидерских качеств и навыков с точки зрения долгосрочной перспективы. Основы необходимых для руководящей работы на борту профессиональных компетенции закладываются в морских образовательных учреждениях в рамках программ специализированных курсов. Методика моделирования рабочей ситуации, включающая приемы ролевой игры, рассматривается респондентами как наиболее эффективный инструментальный формирования навыков организации командной работы. Однако дальнейшее профессиональное становление морских кадров руководящего звена возможно только в условиях включенности моряков в аутентичную профессиональную среду.

### **Список литературы:**

1. IMO. STCW: Including 2010 Manila amendments: STCW Convention and STCW Code: International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers. International Maritime Organization. London, UK. – 2011.
2. IMO. Maritime Safety. Retrieved June 13, 2014, from <http://www.imo.org/OurWork/Safety/Pages/Default.aspx>.
3. Warsash Maritime Academy. Human Element, Leadership and Management (HELM) at the Operational level. Retrieved August 14, 2014, from <http://www.warsashacademy.co.uk/courses/course-pages/human-elementleadership-management-operational-level/course-details.aspx>.

## INCREASING CADETS' MOTIVATION IN STUDYING ENGLISH BY INTEGRATING ENGLISH LANGUAGE PROFICIENCY TESTS AND JOB INTERVIEWS INTO THE STUDYING PROCESS

**Аннотация:** В данной работе проводится анализ способов повышения мотивации кадетов морских специальностей при изучении английского языка по средством внедрения в педагогический процесс элементов тестов на проверку уровня владения английским языком, а также собеседований при приеме на работу, рассматривается ряд методов, основанных на их использовании.

**Ключевые слова:** мотивация, уровень владения английским языком, тесты, собеседования, методы.

**Abstract:** This paper analyzes ways to increase motivation in studying English by maritime cadets by means of engaging elements of English language proficiency tests and interviews in educational process, providing a number of methods based on the above-mentioned engagement.

**Keywords:** motivation, English language proficiency, tests, job interviews, methods.

Motivation is a primary means of increasing efficiency of educational process in general and studying English in particular. Recent researches in pedagogics show that the motivation raises significantly if the students understand how the knowledge they receive and the skills they form can be applied in practice and employed in their future professional activities.

As the first step of a future career of maritime cadets is application for a job, which in its turn requires taking English language proficiency tests and having an interview in English, consideration should be given to engaging the elements of standardized English language proficiency tests and role playing of job interviews in the workshops of English. For this purpose, it is critical to analyze the variety of tests used by foreign flag shipping companies and the peculiarities of job interviews conducted in English.

Testing and interviews in English is a mandatory measure applied by foreign flag companies for hiring personnel. Every seaman who decides to work in a foreign fleet will face the control in the field of the English language proficiency.

The survey carried out by foreign researchers shows that 41% of their current students were at B1 level, and 34% were at B2. 75% of the students covered by the survey were at either B1/B2 level (intermediate) with their English. This is a signifi-

cant finding, as it clearly indicates where learning tools and maritime English tests should aim at in order to make a significant impact and address user needs. 24% were at A1/A2 level (beginner), and only 1% was at C1 (fig.1). It is to note that English proficiency level required for certain jobs on board is - Rating: B1, - Cadet B1/B2, - Deck Officer B2, - Engineer B2, - Chief Engineer C1, - Master C2.

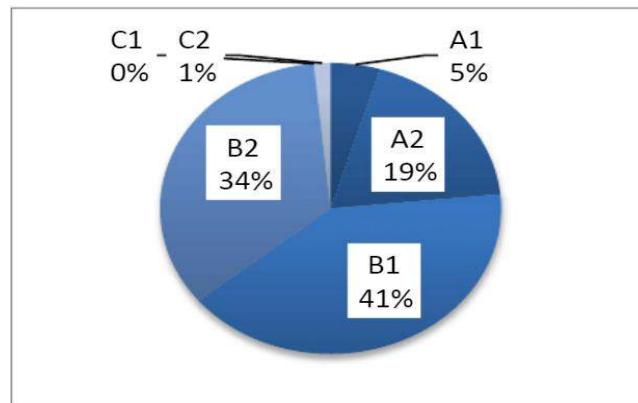


Figure 1 – Seafarers' English level diagram: B1- Pre-intermediate; B2 – Intermediate; C1 – Advanced; C2 - Proficient

While the average cadet graduating from maritime academy, and passing an appropriate test of maritime English, will be sufficiently competent in English to perform the duties of a deck officer or an engineer, those intending to progress to a senior position should, (in the eyes of the maritime English teachers surveyed) advance their level of English [1].

Under the STCW Convention, all officers in charge of a watch (navigational or engineering) must have a good command of spoken and written English. Senior officers with functions at a managerial level must also speak and write English, since this is a requirement at the previous level of responsibility. Ratings forming part of a navigational watch are required to be able to comply with helm orders issued in English. Crew members assisting passengers during emergency situations should be able to communicate safety-related issues in English or in the language spoken by the passengers and other personnel on board. In these days of multi-national and multi-lingual crews, the importance of sharing a common language cannot be underestimated. It will not only improve safety and operational efficiency, but will also make life on board easier and more pleasant [2].

### **Method of direct preparation and analysis of tests during workshops.**

This method involves the analysis of common tasks and problems that a cadet may encounter while applying for sailing training or for positions in the future.

The advantages of this method include an increase in the practical experience of cadets in taking tests and an improvement in knowledge in various areas of professional competence. The disadvantages include the fact that there are many different types of tests and preparation for all tests will take a long time.

Evaluating the English language proficiency of seafarers is achieved via testing with special programs and interviews with the superintendent. There are many tests to confirm the competence of seafarers in a field in accordance with international language standards. Many companies use standard, most common tests like Marlins test, CES, and SETS but also some companies such as BSM create their own tests. A number of tests have their own objectives, one of them being assigned at identifying bases knowledge of language and communication skills and other, acting as an index of ability to perform duties in the position. In addition to the tests described above, there are tests for individual positions and the specifics of work. For example, ECDIS technical training test and Collision Avoidance test for deck department officers.

### **Analysis of common tests for seafarers.**

Marlins test is the most common English test program. It includes several parts, such as: listening comprehension, grammar, vocabulary, different sounds and pronunciation, reading and time and numbers. This test is wide spread around the world and used for many foreign-flag companies even in remote control by the key of activation. Programs of Marlins test propose three types of tests such as: ISF "Marlins English Language Test for Seafarers", "Marlins English Language Test for Offshore Workers" and «Marlins English Language Test for Cruise Ship Staff". Marlin test has accent on communication skills and it's usually applied for cadets and not officers. The test checks their communication skills, consequently, their ability to perform commands of officers. This test is used in many companies as a filter, i.e. if the seafarer passing score is 80 from to 100 for test he/she can have an interview with a superintendent.

Interviews being as a rule conversation with superintendent (usually non-native speaker) include some technical questions, testing common communication skills, knowledge of international conventions and fire safety.

CES test is the second most popular platform for testing seafarers in field of approving conformity. In comparison to Marlins test it focuses to a large extent on professional skills. CES is one of the most used tools in the industry for assessing crew knowledge. It was developed in 1995 and introduced its first online solution in 2010. Since the system has recorded several million test results and is currently installed by more than 350 companies around the world. It consists of a database of questions with over 6500 multiples selection issues related to the areas of expertise identified in the STCW. CES test has a very flexible structure. Companies can order their own tests and demand from officers and crew, satisfying company level of knowledge.

SETS test contains large base of questions (over 6000 questions which is expanding) and have accent for safety awareness with shows like images and diagrams. It is adapted for all positions in crew.

No computer experience is necessary. For the candidate, the system operates in two modes:

- Tutorial Mode - there are two chances to answer each question, after which the correct answer is given;
- Test Mode – there is only one chance to answer each question and the answers are not given, but saved for later analysis by the instructor.

SeaTALK project is funded by the EU Leonardo da Vinci lifelong learning program. The freely available training materials of the SeaTALK project, which are based on the policies of the communicative approach defined in the IMO Model Course 3.17 for Maritime English, are compiled under the direction of World Maritime University in Malmö (Sweden), in cooperation with nine European maritime training institutions. The training materials are rated according to the skills, refer to the various positions on board the vessels, and are suitable for self-study in addition to being a reference for Maritime English instructors and all other interested parties free of charge. The materials developed in the SeaTALK project form the basis for language competency to be acquired in the individual branches of maritime transport, as well as for the certificates to be ac-

quired in the future. The Sea TALK project refers also to the MarTEL language testing module, developed in the framework of the EU's Leonardo da Vinci program [3].

**The interview method.** The second stage in testing the skills and knowledge of seafarers is the interview. The interview is a conversation in English with the superintendent. The interview is usually the last stage of a seafarer's knowledge test. The interview takes place, in most cases, with a non-native speaker, which reflects the real situation of communication in a mixed crew. The interior can be asked questions on various topics, from general questions about the biography of a sailor, to specific technical nuances related to the operation of technical means and the features of work on different types of ships. It is very important for companies to conduct interviews in such a way as to exclude falsification of test results and the impact of corruption in the third world countries.

The interview method develops the conversational skills of the cadets and gives an understanding of the procedure for conducting interviews, but this approach is individual and takes a lot of time. Also, the interview method is a bad way to increase vocabulary in relation to the time that the procedure takes.

**Academic method.** The academic method is the study of specialized literature. The advantages of this method are in the accumulation of passive vocabulary, listening and writing skills. The disadvantages are the poor development of speaking skills and the impossibility of getting used to various accents of the English language.

Training of maritime cadets is a complex procedure that involves a combination of various methods and techniques which are aimed at increasing their English language proficiency by means of developing their motivation and cognitive activities. The distribution of the curriculum in relation to time, including the analyzed methods, is a key to successful English learning.

### **References:**

1. Communication and practical training applied in nautical studies; M. Ziarati, R. Ziarati, O. Bigland and U. Acar; October 2011; Conference: International Maritime English Conference (2011). At: Constanta, Romania.
2. IMO. STCW: Including 2010 Manila amendments: STCW Convention and STCW Code: International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers. International Maritime Organization. London, UK. – 2011.
3. Standardised English Language Proficiency Testing for Seafarers; October 2017 Transactions on Maritime Science 6(2):147-154; B. Mönnigmann. Adelija Culic-Viskota.

## ТЕХНОЛОГИЯ ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ ФГБОУ ВО «КГМТУ» К РАБОТЕ В МНОГОНАЦИОНАЛЬНОМ СУДОВОМ ЭКИПАЖЕ

**Аннотация:** В статье рассмотрены вопросы подготовки курсантов к профессиональной деятельности в многонациональном судовом экипаже. Представлена авторская технология формирования готовности будущих моряков к совместной работе с представителями различных этнических групп.

**Ключевые слова:** Этнос, нация, культурный шок, этническая толерантность, профессиональная деятельность, многонациональный судовой экипаж.

**Abstract:** The article discusses the issues of training cadets for professional activity in a multinational ship's crew. The author's technology of formation of future sailors' readiness for joint work with representatives of various ethnic groups is presented.

**Keywords:** Ethnicity, nation, culture shock, ethnic tolerance, professional activity, multinational ship crew.

Сфера общения и взаимодействия человека в современном обществе очень обширная. Каждый человек вплетается в сложную систему отношений: межличностных, профессиональных, трудовых, религиозных и др. Уже никого не удивляет существование полиэтнических трудовых коллективов. Многонациональные судовые экипажи сегодня не редкость. Поэтому реализация компетентностного подхода должна обеспечить формирование профессионально важных качеств у будущих моряков, позволяющих им стать настоящими профессионалами. Большое внимание уделяется формированию лидерских качеств, знаний, умений и навыков, позволяющих осуществлять личностное развитие с учетом возможностей командного взаимодействия, толерантного восприятия социальных и культурных различий, адекватно ситуации и личностным характеристикам членов команды подбирать и применять методы мотивации трудовой деятельности, прогнозировать последствия межкультурных контактов для групп и индивидов, организовывать командное взаимодействие для достижения поставленных задач с учетом этнических особенностей членов экипажа.

Работа и управление многонациональным судовым экипажем имеет свою специфику. Необходимо учитывать, что многонациональные коллективы характеризуются активностью межэтнического общения, образованием малых групп по этнотерриториальному признаку.



Часто, попадая в многонациональный экипаж, моряк оказывается совсем не готовым к общению с представителями той или иной национальности. В таких ситуациях общения ярко проявляются коммуникативные барьеры, установки и стереотипы мышления. Это вызывает взаимное недоверие, напряженность и возникновение дополнительных психологических трудностей [2]

Отсутствие специальной подготовки у руководителей – основная причина серьезных трудностей в управлении многонациональным трудовым коллективом. Как указывает Горохова Е.Ю. «...только через четыре-пять лет после начала практической деятельности у людей, стоящих во главе трудовых коллективов, появляются достаточные знания национально- и социально-психологических особенностей тех людей, среди которых им приходится работать, и только потом формируются устойчивые умения и навыки регулирования межнационального взаимодействия и отношений» [3].

Луман Н. взаимодействие личности и социальной системы назвал «взаимопроникновением» [2]. Т.е. при взаимодействии представителей различных культур происходит взаимный обмен информацией, эмоциональными состояниями, знаниями и т.д. и чем быстрее пройдет этот процесс взаимопроникновения, тем проще будет адаптация членов экипажа к новым условиям жизни и деятельности, тем проще будет морякам справиться с культурным шоком.

Горохова Е.Ю. указывает: «...что эффективное управление многонациональным коллективом организации должно учитывать его специфику, а именно, статический и динамический аспекты системы коллектива, а также этические особенности управления таким коллективом. Можно предположить, что именно социальная технология управления знаниями помогает их учесть, акцентировать внимание на возможностях и нивелировать недостатки» [2].

Таким образом, необходимость разработки технологии подготовки курсантов к работе в многонациональном судовом экипаже не вызывает сомнения.

По нашему мнению, Технология должна состоять из трех компонентов:

1. Информационный;
2. Диагностический;

### 3. Коррекционно-развивающий (формирующий).

Информационный компонент предполагает определение сущности межкультурной коммуникации, раскрытие особенностей работы в многонациональном судовом экипаже, анализ социально-психологических феноменов, возникающих при взаимодействии представителей различных национальностей, систематизация основных типов, видов групп по этнонациональному признаку и т.д.);

Диагностический компонент (анализ основных критериев и показателей исследуемого явления, обоснование целесообразности и применение диагностических методов при измерении уровня толерантности, умения слушать, наличия этнических стереотипов и установок, подготовка отчетов по проведенному тестированию и т.д.). Комплекс практических методов психологической диагностики могут составить следующие методики: Тест толерантности, тесты парных сравнений и метафор, тест на конфликтность, шкала социальной дистанции Э. Богардуса, шкала Р. Лайкерта, тест двадцати «я», метод приписывания качеств Д. Каца и К. Брейли и др. [1].

Коррекционно-развивающий (формирующий) компонент (система тренингов, индивидуальных и групповых консультаций, ролевых и деловых игр, направленных на формирование этнической толерантности, работу с этническими стереотипами и установками, снижение уровня конфликтности, агрессивности, умения слушать и говорить, а так же на формирование навыков работы в команде).

Следует отметить, что работать над формированием навыков работы в многонациональном судовом экипаже необходимо с курсантами и в плане управления многонациональным экипажем, ведь многонациональный коллектив, как указывают исследователи специфики управления полиэтничным трудовым коллективом, требует и особого управления. В первую очередь, капитан, помощники капитана и другие члены командного состава должны обращать внимание на следующее:

1. Взаимоотношения между этническими группами: особенности общения, взаимодействия как в работе, так и в быту;

2. В многонациональном коллективе обязательно образуются малые группы по этнонациональному признаку. Во главе таких групп стоит неформальный лидер. Работа с такими группами должна быть направлена на выявление

ние мотивационной составляющей каждой микрогруппы. Так же необходима систематическая целенаправленная работа с лидерами таких групп.

3. Из-за недостаточных, поверхностных знаний о культуре и традициях представителей других (не своих) этнических групп могут возникать межличностные, межгрупповые конфликты.

4. При появлении негативного политического и идеологического содержания в общении между представителями различных этносов (этнических групп) может проявиться этноцентризм, который в свою очередь, может перейти в национализм.

Для предупреждения негативных явлений в многонациональном судовом экипаже командирам судна, руководителям подразделений, руководителям практики необходимо обращать внимание на индивидуальные различия внутри экипажа (язык, пол, возраст, навыки, опыт, культурные и национальные особенности), строить взаимоотношения между членами экипажа, подчеркивая лучшие стороны друг друга, создавать условия для благоприятного проявления национальных особенностей.

Таким образом, создание технологии для подготовки курсантов к работе в многонациональном судовом экипаже обусловлена особенностями современного рынка труда в морской отрасли и необходимостью формирования знаний, умений и навыков работы в таких условиях.

Дальнейшая работа над данной темой будет заключаться в создании «Технологии подготовки курсантов ФГБОУ ВО «КГМТУ» к работе в многонациональном судовом экипаже» и ее апробации.

### **Список литературы:**

1. Алистанова З.Ф. Исследование этнических стереотипов: подходы и методы // Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/issledovanie-etnicheskih-stereotipov-podhody-i-metody/viewer> (дата обращения 12.10.2020)
2. Грошева Л.И. Социокультурный анализ межнациональных отношений в организациях закрытого типа // Режим доступа: [https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/59080/1/978-5-91256-403-1\\_2018\\_023.pdf](https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/59080/1/978-5-91256-403-1_2018_023.pdf) (дата обращения 11.09.2020)
3. Горохова Е.Ю. Специфика управления многонациональным персоналом организаций // Режим доступа: [http://e-journal.spa.msu.ru/uploads/vestnik/2010/vipusk\\_24.\\_sentjabr\\_2010\\_g./problemi\\_upravlenija\\_teorija\\_i\\_praktika/gorokhova.pdf](http://e-journal.spa.msu.ru/uploads/vestnik/2010/vipusk_24._sentjabr_2010_g./problemi_upravlenija_teorija_i_praktika/gorokhova.pdf) (дата обращения 12.10.2020).

## MARITIME BUSINESS ENGLISH APPROACH FOR NAVIGATORS

**Аннотация:** Статья фокусируется на рассмотрении принципов обучения морскому деловому английскому языку штурманов, основываясь на базовых дидактических подходах, заложенных в типовом курсе ИМО.

**Ключевые слова:** Международная морская организация, деловой английский язык, уровни английского языка.

**Abstract:** The article concentrates on teaching principles of maritime business English, demonstrates IMO model course approach in Maritime English.

**Key words:** International Maritime Organization, business English, English language levels.

In 2020, all professions imply knowledge of English. The seafarer's profession is no exception. Maritime business English is an opportunity to communicate on long voyages. In this regard, the International Maritime Organization has already recognized English for seafarers as the only language for communication in international waters.

Therefore, IMO has recognized the importance of human resources to the development of the maritime industry and has given the highest priority to assisting developing countries in enhancing their maritime training capabilities through the provision or improvement of maritime training facilities at national and regional levels.

Initially, to gain maritime English is related to the safety of navigation. Thus, it was possible to increase understanding between the crews of various countries, and therefore minimize the various conflicts and disasters that occurred due to misunderstanding. Now there are many international teams in the oceans, where English is the only way to communicate with other sides and on board. Without knowledge of business English for seafarers, it is impossible to get on the ship as a crew member.

Thus, following the adoption of the International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers, 1978 (STCW), model training courses have been developed by IMO.

The purpose of the IMO model courses is to assist maritime training institutes and their teaching staff in organizing and introducing new training courses or in enhancing, updating or supplementing existing training material where the quality and effectiveness of the training courses may thereby be improved.

The methodology of this model course is based on the principles of the Communicative Approach to language teaching. This approach meets the requirements of the STCW Convention, 1978, as amended in that it promotes practical, communicative competence in English.

The following descriptions of English language levels provide a broad definition of levels of proficiency in English.

– **Beginner**

Knows virtually no English and cannot understand spoken or written English.

– **False Beginner**

Knows a few words or phrases of English. May be able to string together a very basic question or sentence using a very narrow range of English but has extreme difficulty making him/herself understood. Fails to understand natural spoken or written English adequately.

– **Elementary**

Able to use English for very basic, everyday needs but without sustained fluency and with many errors. Has a limited understanding of spoken English, requires a lot of rephrasing, repetition and simplification of language.

– **Lower Intermediate**

Can communicate satisfactorily about everyday topics with a restricted range of language. Able to understand native speaker English talking at a measured pace with some rephrasing and repetition. Comprehension is likely to fail under pressure.

– **Intermediate**

At ease communicating about everyday topics and more abstract concepts. Makes some mistakes but is usually able to correct any major errors which prevent him being understood. Able to understand the essence of native speaker English but may misunderstand detail.

### – **Upper Intermediate**

Confident in using a wide range of language to express himself accurately and fluently in all but the most demanding situations. Makes some minor mistakes but these do not generally prevent him being understood. Experiences occasional problems of comprehension but these can usually be overcome with a little help. In this way, the specific knowledge, understanding and proficiency should be used for the defined English language level.

For example, according to the IMO model course, knowledge, understanding and proficiency for the Intermediate level for navigators are the following:

- To demonstrate an understanding of the relevance of English requirements in the STCW Convention, 1978, as amended, to all seafarers; to indicate awareness of and preference for language learning techniques; assess own language learning needs;

- To describe procedures at international airports; to demonstrate understanding of the cultural norms of different nationalities; to describe incidents that occur onshore and on board; to write reports of incidents on board; write a Note of Protest;

- To discuss aspects of safety and risk in the workplace; to give warnings and advice concerning safe working practice on board; to describe maintenance and repair work;

- To describe meteorological conditions; interpret synoptic charts and meteorological information; to give navigational warnings; to report damage caused by bad weather at sea; to describe procedures for survival at sea;

- To describe and to explain global trends in shipping; give a presentation on the current status of seafaring locally; to describe measures for ensuring vessel security;

- To comprehend and to respond to written and oral communications; to analyse problems on board and suggest appropriate solutions in speech and writing; to understand and produce samples of ship's correspondence and survey reports; to describe mechanical breakdowns and repairs; to notify appropriate parties of repairs;

– To comprehend and to participate in communications by VHF radio and telephone; to clarify misunderstandings in communication; to take and deliver messages accurately;

– To give warnings about the potential problems of marine pollution; to explain MARPOL regulations regarding marine protection; to describe pollution avoidance procedures;

– To speculate about hypothetical situations; to evaluate different perspectives on a problem and recommend appropriate action; to describe emergency response procedures; to give instructions to passengers in the event of an emergency.

Knowledge, understanding and proficiency of these maritime English points are an integral part of navigators' English competence. To work effectively in any position, a seafarer must have not only basic knowledge of English, but also knowledge of ultra-specialized vocabulary and terms that are used on board the ship every day.

#### **References:**

1. Model Course 3.17 MARITIME ENGLISH 2009 Edition License. Electronic edition
2. IMO Standard Marine Communication Phrases, 2002
3. J.B. Heaton, 'Writing English Language Tests'

## PLANAR TRANSFORMERS BASED ON MULTILAYER PRINTED CIRCUIT BOARDS (PCB)

**Аннотация:** В данной статье рассматривается необходимость, конструкция и применение плоских трансформаторов на основе многослойных печатных плат. В нем также подчеркиваются преимущества и недостатки трансформаторов и дросселей-планарных трансформаторов, а также выдающиеся качества планарной техники в целом. Планарная технология проста, надежна и качественна в производстве.

**Ключевые слова:** Планарная технология, планарные трансформаторы, область электроники, дроссели-планарные трансформаторы, планарная технология изготовления, мало-мощные преобразователи, встроенные планарные компоненты.

**Abstract:** This article considers the necessity, construction and application of planar transformers based on multilayer printed circuit boards. It also emphasizes the advantages and disadvantages of transformers and chokes-planar transformers as well as outstanding qualities of planar technology in general. Planar technology is simple, reliable and high-quality in production.

**Key words:** Planar technology, planar transformers, field of electronics, chokes-planar transformers, planar manufacturing technology, low-power converters, built-in planar components.

### Introduction:

The need to increase efficiency and reduce size is becoming a driving force for the development of pulse converters. This applies to almost all existing Converter topologies including step-down, step-up, reverse, forward, and others. You can reduce the size and increase the power density by using innovative components and solutions. One of these solutions can be called planar transformers. This type of transformer can be used in almost any field of electronics as well as the gradual reduction in the cost of production make us understand that this topic is very relevant today. Reduction the overall dimensions of electrical devices quotes to the fact that the designers need to use components with minimal dimensions. In this article we will consider a small – sized replacement as well as the advantages and disadvantages of transformers and chokes-planar transformers.

In cases where small-size magnetic components are needed planar transformers are a good alternative to conventional transformers. Planar manufacturing technology of inductive elements makes it possible to perform the role of windings-tracks on a printed circuit board or a section of copper printed and separated by lay-



ers of insulating material but more than that, the windings can be constructed from multilayer printed circuit boards. These windings are placed among small-sized ferrite cores. The design of planar transformers can be divided into several types. The closest remembering conventional inductive components are mounted planar components which can be used instead of conventional parts on single-or multi-layer printed circuit boards. The height of the mounted component can be adjusted by dipping the core into the cutout of the printed circuit Board so that the winding lies on the surface of the board. A step forward is a hybrid type, where one part of the windings embedded in the motherboard, and the other part is located on a separate multi-layer printed circuit Board that is connected to the motherboard. This board (motherboard) must have a place for the ferrite core. The latter type of planar components has a fully integrated winding in the multilayer printed circuit Board.

In the same way as in the case of conventional wire-wrapped components, the core halves can be connected by gluing or by clamping, depending on the capabilities and desires of the Creator.



Figure 1 –View of planar transformers with a W-shaped core

Outstanding qualities of planar technology.

The planar development of creating magnetic components contains a large number of advantages in comparison with ordinary wire winding. One of the in-

disputable advantages is the extremely low height which gives planar components an advantage for use in rack and portable equipment with the highest installation density.

Planar magnetic components are excellent for developing high-performance pulsed power converters. The small size of copper losses on alternating current and a large coupling coefficient provide a better conversion. A small scattering inductance makes it possible to reduce voltage surges and fluctuations, which are the cause of failure of MOS components and another additional source of interference.

High thermal properties provide an extremely positive pass-through power density—approximately 2 times greater than in standard transformers. The excellent repeatability of the values of parasitic parameters allows you to create the resonance of the circuit and achieve high frequencies. The cores themselves are made OF 3f4 ferrite and are designed for resonant frequencies up to 3 MHz.

Planar technology is simple, reliable and high-quality in production. Total costs: no frame needed, smaller core dimensions.

Integrated components versus mounted components.

Built-in planar components are used in cases where the level of complexity of the circuits around makes it necessary to use a multi-layer printed circuit board. There are a lot of areas of use one of them is low — power converters and signal processing devices. They use in frequent cases a combination of a W-shaped core and a small plate. The leading design requirements here are: low height and excellent high-frequency properties.

Mounted components are used in a different way. One of the areas of application is low-power converters; they mainly use a combination of two larger W-shaped cores. The leading design requirements here are considered to be thermal properties. The wrapping system is dependent, in particular, the magnitude of the current.

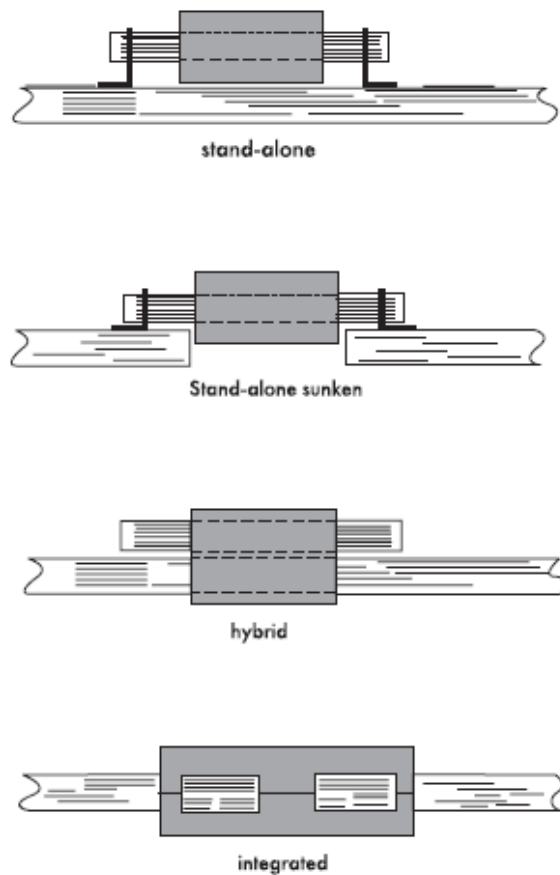


Figure 2 – Types of planar devices

Submerging the mounted components in the Board allows you to minimize the height of the Assembly without changing the location of the Assembly components.

Hybrid components reduce the number of mounted windings due to tracks on the printed circuit Board, and in the built-in version, there are no mounted windings in General. Combinations of these two types are also likely. For example, a power Converter can have the primary winding of the transformer and the mains filter choke integrated into the motherboard, and the secondary winding and output choke on separate printed circuit boards.

#### Application

One and the most important area of use of planar transformers is power engineering. In accordance with this medium - and high-frequency high-power ferrites are used. The inductance of the mains filter choke can be increased by replacing the powerful ferrite with a material with good magnetic permeability. In pulse signal transmission a broadband transformer located between the pulse generator IC and

the cable guarantees isolation and impedance matching. If the s-or T-interface it must also be a ferrite with high magnetic permeability.

A planar transformer is essentially a transformer that uses flat windings usually on a printed circuit board instead of copper wire to form the coils. The PCB construction creates a different form factor that offers some unique advantages and a few tradeoffs.

### **Conclusion:**

The use of printed conductors as transformer turns ensures a high degree of consistency of the distances between the turns and the layers. As a result, the interwinding capacity is constant and alternating windings reduces the loss of conductivity. In addition, as with any other printed circuit board, the insulation rating and leakage current path will depend on the gaps used in the transformer. Taking into account all the above we can conclude that planar transformers provide excellent efficiency and a high degree of reproducibility of parameters

### **References:**

1. Shikhov S. Planar transformers based on multilayer printed circuit boards // Components and technologies. 2003. № 6.
2. Klestova N. Application of planar transformers based on multilayer printed circuit boards // Technologies in the electronics industry. 2006. № 4.
3. Slabukhin A. Planar devices of Payton company. // Power electronics. 2005. № 2.
4. Mulder S.A. Application note on the design of low profile high. 1990
5. Durbaum Th, Albach M, Core losses in transformers with an arbitrary shape of the magnetizing current // 1995 EPE Sevilla.

## ARTIFICIAL FOREIGN – LANGUAGE SURROUNDING AS THE ACTIVATION FACTOR AT THE ENGLISH LESSONS

**Аннотация:** В статье рассматривается необходимость создания искусственного иноязычного окружения как фактора активизации учебной деятельности; приводятся различные типы общения и их характеристики; уделяется особое внимание аутентичности учебного материала; предлагается методика проведения таких занятий для погружения студентов в аутентичную языковую среду.

**Ключевые слова:** искусственное иноязычное окружение, иностранный язык, общение, профессионально-ориентированное обучение, аутентичное общение.

**Abstract:** The paper studies the necessity of creating an artificial foreign- language surrounding as the activation factor of educational activity; different types of communication and their characteristics are given; special attention is paid to the authenticity of the educational material; a method of conducting such classes to immerse students in an authentic language surrounding is proposed.

**Keywords:** Artificial foreign language surrounding; foreign language, communication, professionally-oriented teaching, authentic communication.

It is known fact that a student, who studies an academic subject in isolation of the surrounding where this subject is used, gradually loses any interest to this student course. At the same time, process of education becomes less intensive and ineffective. The artificial surrounding helps the student to understand and study this phenomenon, to get more detailed knowledge about it, to develop observation and be ready for creative work and scientific activities.

When teaching foreign languages using a professionally-oriented technology, this factor is usually called as the factor influencing on foreign language surrounding [1]. It means that student being in such surrounding has to put his mind on a problem through the use of knowledge of the foreign language being studied. Due to this a person has a possibility to master an unfamiliar language quickly.

We know that people travelling abroad acquire skills of speaking a foreign language and communicate with native speakers without grammar knowledge. Language norms of foreign speech aren't learnt in the form of rules but intuitively. They get necessary number of words (active vocabulary) and word combinations which allow them to communicate with native speakers and solve their daily routines. However they master a new language by trial and error. One of the tasks of professionally-

oriented foreign language training for future specialists is to avoid possible mistakes. Thus it requires creating a surrounding similar to foreign-language atmosphere. For this purpose, the teacher conducts foreign language lessons basing on the native language, and only then gradually in the language studied by students, increasing their knowledge and skills.

Taking into account the fact that students hear mostly teacher's speech it (speech) should be perfect and easy for comprehension. It is also important to create a natural foreign language surrounding at the English lessons using professionally-oriented technology for effective and high-quality teaching of this subject.

In natural conditions, it is easier to contact with each other and communication is more relaxed. Later this communication becomes mainly between the students, and the teacher performs the role of an observer and consultant, who can suggest the idea of conversation or correct student's speech if necessary. After completing conversation it is possible to draw attention to the language aspects which caused difficulties for students.

According to the classification proposed by F. Weiss [5] foreign language communication at the English lesson is divided into: educational, imitative, simulative and authentic. The purpose of educational communication is to give to students an opportunity to acquire language, regional and cultural knowledge after the formation of certain speech skills and abilities.

Such type of communication includes: all types of control and students' estimating, teacher's instructions concerning the organization of the educational work, tasks, explanatory remarks, suggestions and comments.

To increase the effectiveness of the educational process, it is necessary to create a subject-subjective relationship between the teacher and students. In this case, the teacher becomes a participant in joint cooperation for familiarization and mastering of language units, a source of important and interesting information, and an assistant in complex work on the subject. Such cooperative search of solutions will stimulate the intellectual activity of students and increase the efficiency of work.

Another type of communication is called imitative. It includes the use of the most common communicative phrases and sentences which are necessary for communication in a foreign language. It is recommended to start the course of professionally-

oriented foreign language training from it, because such type of communication gives the basic knowledge of students' communicative competence. The purpose of such communication is to gain in experience of everyday communication and the acquiring of country studying knowledge, on the basis of which norms and cultural behavior are formed.

Imitating communication is usually stimulated by cognitive motivation: familiarization with the peculiarities of native speakers' communication as well as interest in the given communicative acts. In such situation communication should represent the country of the language being studied.

Dramatization is the representation in the form of scenes. It is considered an easy type of simulation, because the theme and plot are given in advance, the student must only transform this into speech.

The sketch is a prepared scene based on a problem situation given by the teacher. The fact that the sketch and dramatization are prepared in advance that allows the student to introduce a rich language material into the speech, which on the one hand is an element of intensifying the learning process, and on the other hand, it makes the student's speech more natural.

Role game is characterized by autonomy and spontaneity of speech and non-speech behavior of characters. Role games can represent one elementary, communicative act (acquaintance, greeting, etc.), as well as a complex communicative act consisting of a series of elementary ones which have common communicative aim and situation. The result of the game is the solving of the problem.

The next type of communication is authentic communication which provides reproduction of the situations at the lessons which are necessary for the future foreign language communication. Real communication occurs when relevant and interesting problems are discussed by students. In this case, students only speak a foreign language. All participants have equal rights and everyone can give their opinion.

The content of authentic communication can be any real-life problem. The type of such communication is highly - motivated due to mutual interviews, information exchange, making group decision, discussions. It allows students practically use a foreign language. Without such experience foreign language classes become less effective.

With the use of professionally-oriented technology students' speech becomes more natural especially if they master a certain minimum of authenticity like native speakers [1]. So, a characteristic feature of authenticity in English is considered to be restraint in statements about someone and something. For example, when they want to say that a film is bad, the English usually use the phrase: "This is not the best film".

When creating an artificial foreign language surrounding, a great attention is given to the authenticity of the educational material - textbooks and manuals, TV and radio programs in a foreign language, audio films and the press, i.e. full compliance of educational material with all the realities of the country the language of which is studied. This strategy of teaching a foreign language involves a real immersion of students in an authentic language environment. Authentic materials should include original literary works, real objects (clothing, furniture, dishes, etc.) and their illustrations. The list of objects also includes travel and entrance tickets, theatre and other programs, labels, menus, bills, maps, brochures and catalogues etc., which are very important for creating the opportunity to become familiar with surrounding and language. Such materials provide communication with real objects, stimulate communication.

The process of professionally-oriented foreign language teaching in an artificially created linguistic environment is oriented to the future, i.e. to the situations with which the student may encounter in the future both in our country when meeting native speakers and in the country of the language being studied. The lack of immediate contact with native speakers shows the significance of studying foreign language [2].

Creating of a foreign language surrounding at the English lessons includes: a) a minimum of native speech on the part of both the teacher and students (native speech is used only in cases of extreme necessity); b) conversation between students without the right to use native speech; c) conducting various educational and business games in a foreign language; d) preparing reports, messages, reading lectures in a foreign language, etc.

You can also create an artificial foreign - language surrounding outside the classroom. It may include: a) students' conversation during breaks, in the dining room, in public transport, at home, etc.; b) listening to the radio and different records in a foreign language; c) watching TV, video, and movies; d) singing songs, etc.; e) reading books and periodicals in English.



If the student has some problems with speech comprehension we can recommend listening of one and the same foreign speech with different speech rates from slow to fast rate of speech.

Professionally-oriented foreign language teaching means that students should master the language and use it in real communication, i.e. practical knowledge of the language, the development of pragmatic cross-cultural competence.

The professionally-oriented technology of teaching the foreign language in the conditions of creating an artificial foreign language surrounding gives the students the opportunity to act on their own behavior i.e. to realize their personal communicative intentions. This technology is designed to help the student not only to communicate in artificial foreign language surrounding but with real foreigners. All this makes it possible to get as close as possible to the conditions of the full language environment. At the same time, motivation in using the language and the significance of content components of foreign language teaching are increased.

It is concluded that the students and teachers who have completed practical training in the country of the language being studied, confirmed the importance and usefulness of foreign language classes with the creation of an artificial foreign-language surrounding; most of the above mentioned components and elements should be used in artificial surrounding with any subject (mathematics, geography, biology);

Due to creating of an artificial foreign - language surrounding it is easy for students to use their knowledge in real communication.

### **References:**

1. Дмитренко Т.А. Профессионально - ориентированные технологии обучения/ Т. А. Дмитренко. – М., 2003. – 326с.
2. Гальскова, Н.Д. Теория обучения иностранным языкам. Лингводидактика и методика: учеб пособие для студ. Лингв. Ун-тов и фак. ин. яз. высш. пед. учеб. заведений / Н.Д. Гальскова, Н.И. Гез. – 4-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. –336 с.
3. Миролубов, А.А. История отечественной методики обучения иностранным языкам/ А.А. Миролубов. – М.: Ступени, ИНФРА-М, 2002. – 448 с.
4. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года с поправками (ПДНВ-78). Лондон: ИМО, 2011. – 424 с.
5. Weiss F. Types de communication et activities communicative en class –LFDM- №183. – 184. – P.47-51.

## СПОСОБЫ МОТИВАЦИИ КУРСАНТОВ К ОСВОЕНИЮ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ НА МОРСКИХ СУДАХ

**Аннотация:** В статье проанализированы способы мотивации курсантов к освоению компетенций практической подготовки на морских судах. Необходимость индивидуального подхода к курсантскому составу при подготовке к освоению компетенций, контролирование процессов правильности усвоения, как практических, так и теоретических знаний и навыков. Индивидуальный разбор ошибок и поощрения.

**Ключевые слова:** Уникальность, (вольный), обязанность, мотивация, бесплатно, освоение практических навыков, задачи, перспективы, индивидуальность.

**Abstract:** The ways of motivation to the practical ship training competencies development are analyzed. It is noted that the individual approach to the group cadet's members during the competencies training, the competencies correct acquisition of practical skills and theoretical knowledge control is needed. The individual errors analysis and encouragement are considered to be important.

**Keywords:** Practical ship training competencies, motivation, individual approach acquisition of practical skills practical skills.

Во время кругосветного плавания в честь 200-летия открытия Антарктиды русскими мореплавателями, я был в должности матросса и был закреплен за Фок мачтой. Я смог на себе прочувствовать всю ответственность как командира. Сталкнулся с множеством сложностей в плане управления коллективом. Приходилось применять различные способы мотивации.

Существует множество способов мотивации к освоению чего-либо. В связи с этим обратимся к исследованиям психологических особенностей мотивации.

Рубинштейн С.Л. считал, что в самой деятельности можно обнаружить те составляющие, которые соответствуют элементам мотивационной сферы, функционально и генетически связаны с ними. Поведению соответствуют потребности человека, системе деятельностей – разнообразие мотивов; множеству действий – цель.

Таким образом, между деятельностью человека и мотивацией существуют отношения взаимного соответствия. Леонтьев А.Н. позволяет подойти к анализу мотивации с различных сторон деятельности человека. Как отмечают большинство исследователей, каждое действие совершается под влиянием

определенного мотива. В качестве мотивов выступают влечения и желания, представления и идеи, чувства и переживания, идеалы и убеждения, выражающие духовные и материальные потребности человека.



Рисунок 1 – Парусник Паллада в Тихом океане. Кругосветное плавание в честь 200-летия открытия Антарктиды русскими мореплавателями

Но наш случай особенный. Уникальность его заключается в том, что курсант, образно говоря «вольный», но обязанный к освоению компетенций либо к практической подготовке.

Вольность курсанта на судне заключается в его мышлении: он понимает, что освоение практических навыков – это обязанность, но по факту он выполняет какую-либо работу, возможно не самую ответственную, но не менее сложную. Тем более в физическом плане «бесплатно», либо за минимальное вознаграждение в денежном эквиваленте, но зачастую, как бывает на практике и полностью за идею без денежного вознаграждения за труд. И не секрет, что в этот момент в умах курсантов закрадывается мысль о некачественном выполнении той или иной поставленной задачи, тем самым нанося только вред окружающему. Предлагаю разобрать одну ситуацию, чтобы стало понятно, о чем же все-таки идёт речь.

Курсанту ставится задача для выполнения какого-либо фронта работы, в нашем случае это необходимость подготовки палубы к покраске! Боцман, матрос-инструктор или наставник по практической подготовке проводят ин-

структаж по безопасности при выполнении данной работы, после чего курсант приступает к выполнению поставленной задачи. Сначала сил много, кровь кипит, дабы поскорее все сделать и уйти в каюту отдохнуть, но вот задача: курсант встречается с первыми сложностями, в которых он начинает понимать, что не все так просто и необходима сноровка, терпение и, главное, правильное выполнение поставленной задачи. Конечно же к какому-то моменту от неправильности выполнения работы приходят первые сигналы усталости, и с ними же те самые мысли о высоком – «зачем же я это делаю и кому это вообще нужно?!». После этого начинается бурная деятельность создания видимости работы, в момент которой и происходит вредительство посредством того, что удары киркой, которые должны наноситься под правильным углом, не деформируя саму поверхность под слоем сохшейся краски, то есть сам металл либо же дерево. Но это должное не выполняется, и получается, что после проделывания этой работы необходимо её же и исправлять, но уже опытными руками производя двойную работу.

Так вот, подходя к уникальности нашего случая, можно подытожить, что на курсанте при выполнении им его обязанностей по освоению компетенций и практической подготовке непросто применить стандартные модели мотивации. Один из способов мотивации, о котором далее пойдет речь – это работа с курсантом, начиная с первых дней пребывания его в университете на предмет его личной осознанности при выборе им профессии. Его желания, мотивы, двигающие его в этом направлении, перспективы, на которые ему хотелось бы выйти.

Если в этом вопросе все понятно, то существует сложность, как и у любого человека, что при освоении учебного материала и практических навыков у курсанта есть и интеллектуальные ограниченные способности. Не каждый при желании чего-то большего в состоянии приближаться к своей цели, в силу своих способностей к усвоению учебного материала.

Курсант это все-таки человек, на обычный лад студент, а где не бывает ленивых студентов, у которых в голове ещё школа, всякие мысли, как бы весело провести время вне учебного процесса. Так вот, работа с курсантским составом

сложна, но необходима! По моему мнению, думаю, оно может быть схожим с мнением опытных педагогов, что касается пребывания курсанта непосредственно на практике, то есть на производстве, а значит в зоне повышенной опасности, что влечет за собой риски за сохранность жизни и здоровья практиканта.

Как правило, курсанты приходят на судно группами, что добавляет ответственности и рисков, так как за каждым необходимо уследить и проконтролировать. Независимо от количества этой группы, при мотивации за основу необходимо брать индивидуальность каждого курсанта, ибо они личности по отдельности, как правило, спокойные, контролируемые, а когда в компании своих же сокурсников, это уже менее управляемое общество, поэтому подход должен быть индивидуален!

Что касается индивидуального подхода и конечно же мотивации, нужно стать в глазах курсанта авторитетом изначально как человек, потом как преподаватель, и после уже как тот, кто действительно хочет, не от того, что работа такая, а от того, что ему небезразлична судьба будущего специалиста. И только когда связь настроена, можно подходить и к мотивации курсанта личным примером, знаниями довести до впитывающих умов будущих специалистов важность пребывания их в качестве практиканта на судне.

Объяснить всю ответственность, которая лежит на их плечах как за себя, так и за товарищей, с тем, что нахождение в автономном плавании это не только отлаженный механизм по расписанию, но и сложные морские условия стихии. И в этот момент мотивированный курсант, который начнет понимать хотя бы часть важности взаимовыручки. С тем же подходом необходимо вкладывать информацию о том, что для того, чтобы иметь возможность помочь, необходимо учить и уделять время другим компетенциям, и тогда помощь своему товарищу будет профессиональной!

Хотелось бы привести пример и доказать, что данный метод мотивации, воспитания, влияния на курсанта и обучения его – рабочий, и конечно же, что именно им и необходимо пользоваться. Начнем с того, что ситуацию необходимо брать под полный контроль с первых же дней вновь прибывших на произ-

водство, в нашем случае на судно курсантов. Постараюсь привести личный пример по использованию данного метода.

Этот метод построился со временем, в моменты полного понимания о необходимости собрать воедино и структурировать накопленные знания, воспитания, анализ своих же случаев в начале пути освоения первых навыков на примере опыта методом проб и ошибок.

После того, как был настроен контроль, и каждый из 30 курсантов понял, что лентяйничать не получится, первой задачей было - вычислить лидеров. И не тех, которые физически ими являлись, а тех, которые с первого взгляда по наводящим вопросам казались более опытными, либо желающие впитывать новую информацию. Настроен данный так называемый костяк, создаётся климат рабочего лада, вокруг которого можно будет сосредотачивать тех, у кого не сразу что-то получается и, конечно же, ставить на контроль тех, кто считает уместным поговорку «кто возит, на тех и ездим».

Процесс начат, и следующей задачей становится личный подход к каждому на протяжении ближайшего времени и нахождения действительно опытных курсантов, за которыми можно будет в последующем закреплять малые группы неуспевающих. Таким образом, организовывая крепкие костяки, на которых в последующем можно будет положиться, сделав этот максимум, повернув к себе курсантов, и дав им понять, что рабочий момент под контролем, и можно приступать непосредственно к нему.

Преподав часть теоретических знаний и инструкций, начинаем контролировать процесс и находить тех, кто начинает сомневаться в своих способностях. Так скажем, не оставлять его наедине со своей неудачей, так как она не первая в начале пути и не последняя. Важно вовремя довести информацию, как правильно и зачем это делается, чтобы курсанты, находящиеся поблизости, не заметили беспокойство товарища. Конечно же, подобные подходы настраивают в коллективе спокойствие, безопасность и тем самым, времени на освоение навыков в разы прибавляется. Конечно же, не всегда все гладко, проблема в

том, что существует вероятность появления ленивого курсанта и его желание заразить окружающих своей ленью, вот тут и нужен личный подход.

В процессе первых шагов по формированию костяков такие курсанты сразу замечают серьезность намерений, в процессе которых проявляется первое уважение к командиру либо нежелание спорить с ним. И уже при личном разговоре, который ни в коем случае не нужно откладывать, дабы не упустить момент мотивации, и настраивается личный авторитет, и при доходчивом толковании задачи необходимость ее выполнения. Можно на такого лидера в своей нише возложить часть ответственности, тем самым дать ему понять, что он нужен коллективу, в котором каждые руки на вес золота, помощь которых облегчает поставленную задачу всем, так как становится сподручнее выполнять объем работы, которая и делает курсанта специалистом.

Тем же подходом продолжать на всем протяжении практики подавать личный пример и поощрять даже за незначительные успехи обучаемого, тем самым продвигая в нем желание выполнять ответственнее, правильное объем практического занятия. В последующем, при полном понимании, что коллектив готов и в нем чувствуется равноправие, то есть ни у кого нет ощущения, что он перерабатывает больше своего товарища, можно приступать к одному важному по моему мнению моменту мотивации!

Это необходимость создания стрессовой ситуации, и в последующем постепенно подводить её к средней, далее контролируемо - критической!

В такой ситуации доводится самая важная информация, которая становится фундаментом принятия решения, то есть дать курсанту понимание того, что это и есть начало мотивации к освоению компетенций и практических навыков. Эта информация заключается в том, что необходимость с правильным подходом к безопасности на производстве, методы её поддержания, взаимовыручка товарища, квалифицированный подход к данным мероприятиям является наиболее успешным и менее рискованным. Тем самым выполненная правильно работа обязательно вознаградится и цель будет достигнута.

Таким образом, между деятельностью курсанта, в будущем – специалиста и мотивацией будет достигнуто отношение взаимного соответствия. Суть метода, такой мотивации - не сразу пытаться начать грузить красивыми фразами о высоких материях и то, как курсанту это нужно, а личным примером, авторитетным советом довести информацию от обратного, чтобы вначале было понимание необходимого и только после – желание! Тогда курсант, который выбрал этот путь, станет мотивируемым и будет стараться в освоении, по его мнению, необходимых компетенций и практических навыков. Тем самым преподавателю необходимо будет только контролировать процесс и направлять его на истинный путь.

**Вывод.** Изучение способов мотивации необходимо для решения многих практических задач. Знания о мотивационном процессе, потребностях курсанта, стимулировании и т.п. многие годы широко применяются на практике.

И прежде всего эти вопросы интересуют преподавательский состав, занятый обучением курсантов в университете, которым очень важно знать мотивы поведения курсантов и их групп с тем, чтобы активно применить эти знания в повседневном учебном процессе для активизации деятельности личного курсантского состава и для повышения эффективности труда коллектива непосредственно на производстве.

Основная цель процесса мотивации – это получение максимальной отдачи от использования имеющихся трудовых ресурсов, что позволяет повысить общую результативность деятельности учебного заведения, а значит, в последующем и предприятия.

### **Список литературы:**

1. Рубинштейн, С. Л. Основы общей психологии / С. Л. Рубинштейн. – Санкт-Петербург: Питер, 2000. – 705, [7] с. – (Мастера психологии). – ISBN 5-314-00016-4.
2. Леонтьев, А. Н. Лекции по общей психологии : учебное пособие / А. Н. Леонтьев; под ред. Д. А. Леонтьева, Е. Е. Соколовой. 5-е изд., стер. Москва : Смысл : Академия, 2010. 509, [3] с.
3. СОЛАС-74 - Международная Конвенция по охране человеческой жизни на море 1974 года, консолидированный текст = SOLAS 1974 - International Convention for the Safety of Life at Sea, 1974, consolidated text, на русском и английском языках, АО "ЦНИИМФ", издание 2015 г.



## ПРОБЛЕМЫ СБОРА И ВЫПОЛНЕНИЯ АНАЛИЗА СТАТИСТИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ О НАДЕЖНОСТИ СУДОВЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ В ПЕРИОД ЭКСПЛУАТАЦИИ

**Аннотация:** Плавательная практика является обязательным условием подготовки моряка как специалиста командного уровня и определяется едиными требованиями к приобретению практических навыков в избранной специальности. Поэтому необходимо обеспечить в период обучения единство мотивационных аспектов и профессиональных компетенций курсантов. Таким образом, очевидна необходимость разработки педагогических условий формирования мотивации профессиональной деятельности курсантов в процессе плавательных практик. В статье приведена методика проведения вероятностного анализа путей повышения качества обучения курсантов.

**Ключевые слова:** Практическая подготовка, вероятностный анализ, качество обучения, статистический сбор информации, распределение случайной величины.

**Abstract:** Swimming practice is a required condition for training a sailor as a command-level specialist. It is determined by uniform requirements for practical training in the chosen specialty. Therefore the unity of motivational aspects and professional cadet`s competencies should be ensured when training. Thus, the pedagogical conditions development for the cadet`s professional activity motivation during the swimming training is obvious. A method of probabilistic analysis conducting of ways to improve the quality of cadet`s is demonstrated.

**Keywords:** Practical training, probabilistic analysis, quality of teaching, statistical collection of information, distribution of a random variable.

**Введение.** Слово кадет (cadet) в переводе с английского, означает курсант. Практикант на судне находится для того, чтобы научиться применять на производстве, то есть на судне, полученные им в университете теоретические знания. Если у курсанта статус практиканта, то половину рабочего времени он должен посвящать освоению практических навыков, а другую половину научной составляющей своей будущей профессии.

Развитие мирового мореплавания, а вместе с ним и рост отечественного транспортного, научно-исследовательского, нефтегазового и морского рыбопромышленного флота обусловили новый подход к подготовке кадров для российского гражданского морского флота и смежных с ним отраслей, оказывающих влияние на морскую составляющую экономики России. Эффективное функционирование морской составляющей зависит от качества подготовки

морских специалистов. Несмотря на успехи реформы морского профессионального образования, ее мероприятия и результаты оказались недостаточными для формирования условий качественной подготовки морских специалистов, позволяющие быть конкурентоспособными на мировом рынке. Это в значительной степени связано с отсутствием целостной системы формирования мотивации к профессиональной деятельности курсантов в период обучения в морском вузе, в частности в период прохождения плавательной практики [1].

**Цель исследования.** Анализ научно-педагогической литературы по формированию мотивов и мотивации к учебно-практической деятельности, результатов проведенного нами эксперимента показал, что мотивация студентов к профессиональной деятельности в период прохождения учебных, производственных, преддипломных практик изучена недостаточно. Курсанты не понимают важность практических знаний для профессиональной подготовки, у них недостаточно развита мотивация к практическим навыкам, соответствующая уровню профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности. Сравнение программ подготовки в морских учебных заведениях, наблюдение за отношением курсантов к познанию морских профессий, анализ мотивов курсантов к обучению позволяет сделать вывод, что проблемы мотивации профессиональной деятельности курсантов являются актуальными [2].

**Материалы и методы исследования.** Общеизвестно, что уровень подготовки курсантов не одинаков. С другой стороны, качество преподавания тоже может быть различным. Проблема состоит в том, чтобы обеспечить наилучшую усвояемость знаний курсантами варьируя уровнем качества обучения. Необходимо сразу отметить, что минимальный, уровень качества обучения должен укладываться в рамки программы по осваиваемой дисциплине.

Принципиально оба эти уровня являются случайными величинами и могут быть оценены соответствующими плотностями распределения. Усвояемость также является вероятностной характеристикой, определяемой как вероятность того, что уровень преподавания соответствует уровню подготовки курсантов. В противном случае имеется вероятность того, что курсант не освоит изучаемый пред-

мет. Эту вероятность необходимо обеспечить по возможности меньшей, а вероятность усвояемости по возможности большей. Если принять известную схему "нагрузка-прочность" и нормальные законы распределения уровней знания и обучения [1] (рисунок 1), то получим, что вероятность усвоения материала будет равна.

$$R^o = F_o \left( \frac{k_x - k_y^o}{\sqrt{\sigma_x^2 + (\sigma_y^{(o)})^2}} \right), \quad (1)$$

где  $F_o$ - функция Лапласа;

$k_x$ - средний уровень обучения ( $k_x = 3,4,5$ );

$k_y^o$ - средний балл знаний курсантов по предшествующим предметам;

$\sigma_x, \sigma_y^o$ - среднеквадратические отклонения уровней обучения и знаний.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Обработка результатов уровней знаний показала, что  $k_y^o = 3,94$ ;  $\sigma_x = \sigma_y^o = 0,7$ .

Результаты расчетов  $R^o$  приведены на рисунок 2а (кривая 1).

Как и следовало ожидать, чем выше средний уровень обучения ( $k_x$ ), тем ниже вероятность усвоения.

Введем понятие граничного значения балла обучения, которое соответствует одинаковой плотности распределений соответствующих уровней знаний и обучения. При одинаковых среднеквадратических отклонениях эта величина будет равна:

$$C = \frac{k_x + k_y}{2} \quad (2)$$

где  $k_y = k_x + U_R \sqrt{(\sigma_y)^2 + \sigma_x^2}$ ,

$U_R$ - квантиль нормального распределения, соответствующий вероятности  $R$ .

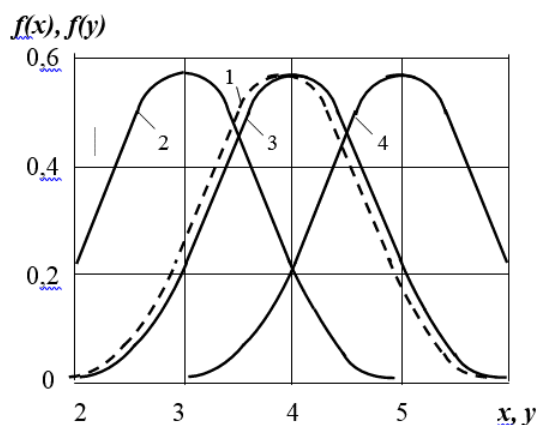


Рисунок 1 - Вероятностная модель обучения: 1- распределение предварительного текущего (у) уровня знаний; 2,3,4 – распределения уровней текущего (х) качества обучения

Результаты расчетов показывают, что при упрощенном уровне преподавания ( $k_x = 3$ ) вероятность усвоения высокая ( $R^{(0)} = 0,83$ , рисунок 2а), но с невысоким качеством ( $C^{(0)} = 3,47$ , рисунок 2б). С увеличением уровня обучения ( $k_x = 4 \div 5$ ) граничное значение балла обучения возрастает (рисунок 2б, кривая 1). Для повышения уровня образования целесообразно вводить дополнительные этапы обучения, что обычно и делается во многих дисциплинах (это практические занятия, выполнение расчетно-проектировочных заданий и т.д).

Схема поэтапного повышения качества обучения приведена на рисунок 3.

Вероятность усвоения после каждого (j-го) этапа будет возрастать и может быть вычислена исходя из принципов теории вероятностей по зависимости

$$R^{(j)} = 1 - (1 - R^{(0)}) \cdot [1 - R]^{(j-1)}. \quad (3)$$

Соответствующие графики приведены на рисунок 2а - кривые 2,3,4.

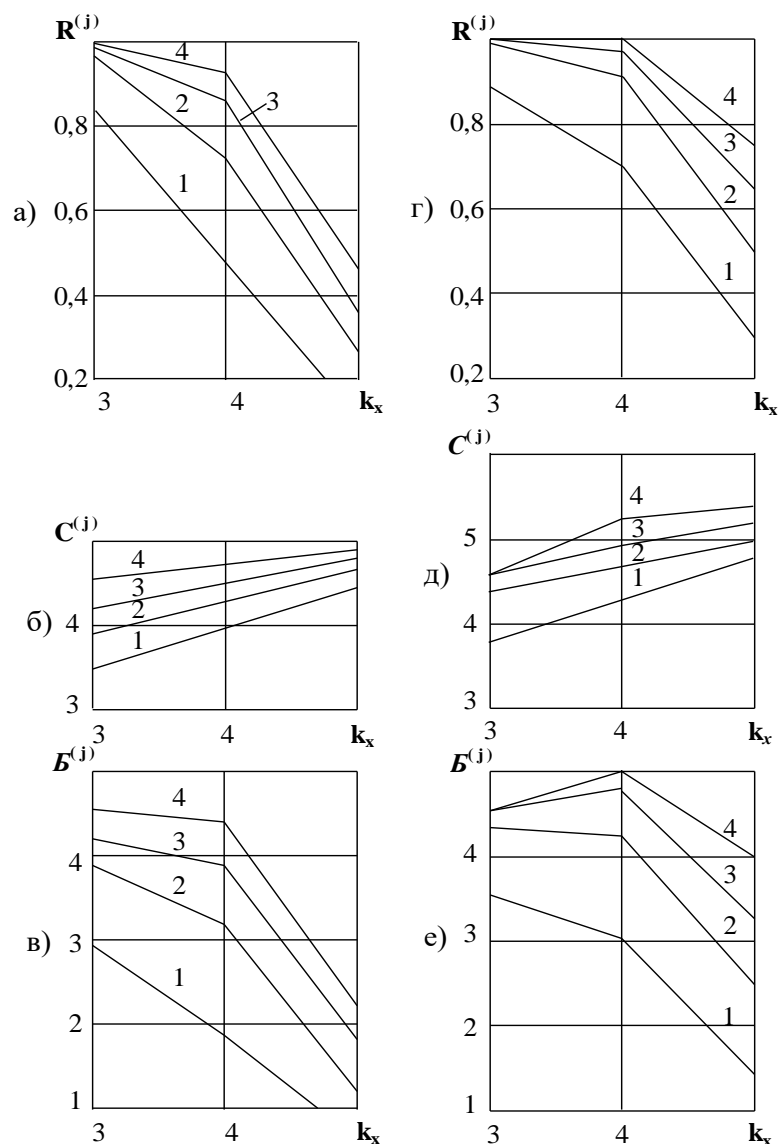


Рисунок 2 - Характеристики процесса обучения:  
 а,б,в – для потока курсантов; г,д,е – для лучшей группы потока.

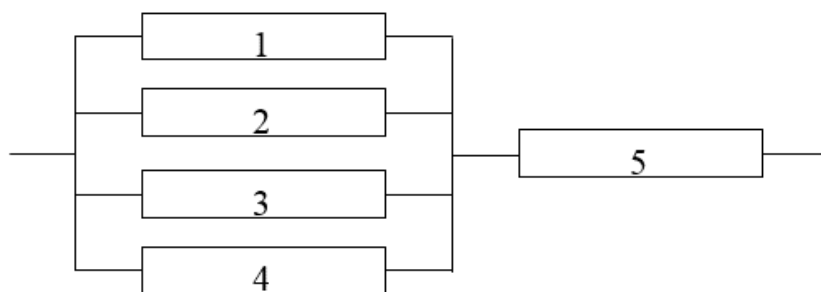


Рисунок 3 – Схема поэтапного повышения качества обучения: 1 –лекции;  
 2 –лабораторные занятия; 3 –практические занятия; 4 –расчетно-проектировочные задания; 5 – обучение приспособленности специалиста к реальной практической деятельности

Если ввести приведенную оценку обучения в виде  $B^{(j)} = R^{(j)} \cdot C^{(j)}$ , то, как видим, она с увеличением уровня обучения снижается (рисунок 2.в) [2 - 4]. Расчеты показывают, что введение дополнительных этапов повышает приведенную оценку обучения, но после РПЗ она увеличивается не столь эффективно, так как вероятность усвоения материала возрастает мало (рисунок 2.а), а обучение осуществляется на хорошем уровне ( $k_x = 4$ ) и приведенная оценка остается практически одинаковой для удовлетворительного и хорошего уровней обучения (рисунок 2.в). То же самое, только еще более наглядно показывает рисунок 4, где представлены в вероятностном плане этапы повышения уровня знаний курсантов после соответствующего этапа обучения (кривые 1,2,3,4).

Результаты расчетов для лучшей группы ( $k_y=4,5$ ) показывают, что чем выше предварительный уровень знаний курсантов, тем качественнее должен быть уровень преподавания (рисунок 2.г – рисунок 2.е). Обучение на низком уровне ( $k_x = 3$ ), после третьего этапа обучения, даже снижает приведенную оценку ( $B^{(j)}(3) < B^{(j)}(4)$ ) (рисунок 2.е).

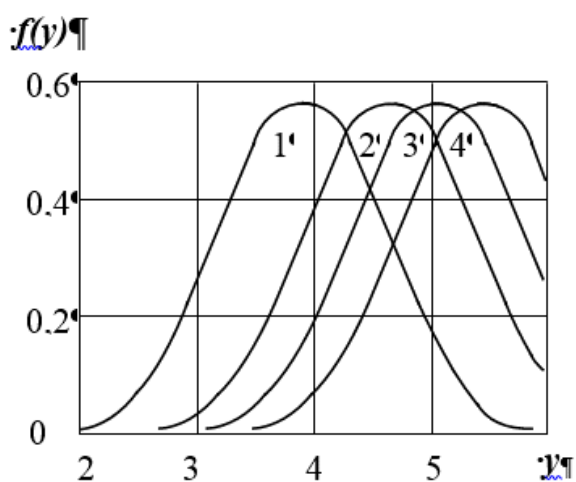


Рисунок 4 – Плотности распределений уровней знаний после соответствующих этапов обучения

Полученные результаты не учитывают приспособленность обучаемого курсанта в Вузе к тем условиям, с которыми ему придется иметь дело в реальной

практической деятельности. Обучение приспособленности к эффективному использованию знаний, превращению их в товар является не менее важной задачей, чем обучение самим знаниям. Хорошо известно, что не всегда имеется прямая корреляция между уровнем знания и его эффективным использованием. В общем случае это вероятностная категория и, как и в предыдущих случаях, эффективность использования знаний может оцениваться вероятностью приспособленности специалиста к реальным условиям [3 - 5]. Обозначим её через  $R_{присп}$ .

Рассматривая приспособленность как очередной этап обучения в Вузе, а именно в этом и состоит проблема повышения эффективности подготовки специалистов, можно вероятность завершающего процесса обучения рассчитать, введя в схему обучения (рисунок 3) еще один этап - приспособленность к условиям использования знаний. После чего вероятность эффективного использования специалиста будет равна

$$R_{эф} = R_{обуч} \cdot R_{присп}, \quad (4)$$

где  $R_{обуч} = R^{(4)}$  - вероятность обучения на всех этапах Вузовской программы.

Если  $R_{присп} \rightarrow 1$ , то есть, если специально и эффективно обучать в направлении приспособленности к современным условиям, то знания, полученные в Вузе будут применяться в полном объеме ( $R_{эф} = R_{обуч}$ ).

Для иллюстрации влияния приспособленности к реальным условиям на эффективность использования по данным, приведенным на рисунок 2а (кривая 4) построены графики зависимости  $R_{эф}$  при разных  $R_{присп}$  для потока курсантов.

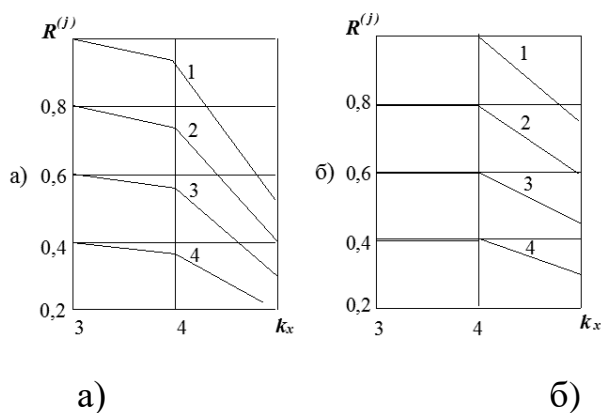


Рисунок 5 – Вероятность эффективного использования специалиста в зависимости от его приспособленности к условиям использования знаний:

1 –  $R_{присп}=1$ ; 2 -  $R_{присп}=0,8$ ; 3 -  $R_{присп}=0,6$ ; 4 -  $R_{присп}=0,4$ .

Как видим, неэффективность этого этапа обучения может существенно снизить вероятность использования специалиста в реальных условиях производства.

**Выводы.** При низком уровне подготовки курсантов предшествующем данному предмету, бессмысленно преподавать на высоком уровне – приведенный уровень знаний низок.

1. Направление повышения уровня знаний состоит в том, чтобы применять поэтапное обучение, – то есть одни и те же вопросы курса прорабатывать на различных видах занятий, с различных позиций.

2. Высокий уровень предварительной подготовки курсантов позволяет эффективно вести преподавание также на высоком уровне.

3. Введение этапа обучения – приспособленность полученных в Вузе знаний к реальным условиям использования специалиста является эффективным способом существенного увеличения влияния высшего образования на рост благосостояния страны.

4. Общим принципом повышения эффективности обучения любому предмету является высокий уровень предварительных знаний и высокий уровень обучения в Вузе применению этих знаний в практической деятельности после его окончания.

#### **Список литературы:**

1. Конфедерация Труда России. [Электронный ресурс] / Плавпратика – насущная проблема судоходной отрасли. - Режим доступа: <http://www.ktr.su/content/news/detail.php> – (Дата обращения: 13.11.2020)

2. В.Я. Анилович, Надежность машин в задачах и примерах / В.Я. Анилович, А.С. Гринченко, В.Л. Литвиненко: Под ред. В.Я. Аниловича. - Харьков. Торнадо, 2001. - 320с.

3. В.И. Патрушева, Надежность и эффективность в технике: Справочник: В 10 т./ Ред. совет: В. С. Авдуревский (пред.) и др. Т. 5: Проектный анализ надежности / Под ред. В.И. Патрушева и А.И. Рембезы. М.: Машиностроение, 1988. –316 с.

4. Вентцель Е.С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. –М.: Наука, 1988. –480 с.

5. Половко А. М., Гуров С. В. Основы теории надежности. – 2-е изд., перераб. и доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2006. – 704 с.



## НЕСЕНИЕ ВАХТЫ И ОБЯЗАННОСТИ СТАРШЕГО ЭЛЕКТРОМЕХАНИКА НА ЛИНЕЙНОМ ЛЕДОКОЛЕ «КАПИТАН ЕВДОКИМОВ»

**Аннотация:** Рассмотрен вопрос несения вахты и обязанностей электромеханика на судах ледокольного флота Российской Федерации. В статье описаны его основные обязанности по охране труда, а также квалификационные требования, должностные обязанности и список компетенций по обслуживанию судового силового электрооборудования.

**Ключевые слова:** ледокол, обязанности, компетенции, электромеханик.

**Abstract:** The issue of keeping watch and duties of an electrician on vessels of the icebreaking fleet of the Russian Federation is considered. The article describes its main responsibilities for labor protection as well as qualification requirements, job responsibilities and a list of competencies for servicing ship power electrical equipment.

**Keywords:** icebreaker, responsibilities, competencies, electrical engineer.

**Введение.** Так же как и на других судах, на судах ледокольного класса эксплуатация судового электрооборудования судовых установок и систем, а также несение безопасной вахты требует безукоризненного выполнения всех профессиональных обязанностей электромеханика в соответствии с «Уставом службы на судах морского флота».

Старший электромеханик находится в подчинении старшего механика и является начальником непосредственно подчиненных ему членов экипажа.

В ходе своей работы старший электромеханик руководствуется:

- положениями СУБ;
- Уставом службы на морских судах;
- международными и национальными нормативными документами;
- данными должностными обязанностями;
- распоряжениями капитана и старшего механика;

Старший электромеханик, назначенный на судно, должен принять от своего предшественника в установленном порядке все судовое электрооборудование, сменно-запасные части, инструмент, инвентарь и техническую документа-

цию судового электрооборудования. О приеме и сдаче должен составляться акт установленной формы о техническом состоянии судового электрооборудования с указанием сопротивления изоляции основного электрооборудования, делается запись в судовом электромеханическом журнале с указанием времени передачи, журналы учета технического состояния скрепляются подписями. К акту приема-передачи прикладываются планы работы на очередной месяц и ремонтная ведомость (если планируется ремонт). Один экземпляр, утвержденный старшим механиком и капитаном, остается на судне, а другой – отсылается судовладельцу.

### **Квалификационные требования.**

Старший электромеханик ледоколов с дизель – электрической пропульсивной установкой и с классом автоматизации А назначается из числа наиболее опытных, высококвалифицированных электромехаников 1 разряда, имеющих профессиональное техническое образование, владеющих английским языком в соответствии с требованиями ПДМНВ 78/95 применительно к занимаемой должности, обладающими знаниями в области электроники и компьютерной техники в пределах круга своих обязанностей.

### **Должностные обязанности.**

Старший электромеханик ответственный за надежную работу, техническую эксплуатацию и техническое состояние всего электрооборудования, средств автоматизации сигнализации и контроля, а также электрооборудования спасательных средств на судне.

Старший электромеханик обязан обеспечить выполнение положений о технической эксплуатации морских судов, правил технической эксплуатации судовых технических средств и конструкций, правил и положений Российского Морского Регистра судоходства, а также требований СУБ.

Старший электромеханик обязан обеспечить выполнение подчиненными лицами правил, инструкций по охране труда, пожаробезопасности и организацию безопасных работ.

Старший электромеханик обязан составить план работ по ремонту и проверке судового электрооборудования и предоставлять его на утверждение

старшему механику.

Старший электромеханик обязан распределить подчиненных ему членов экипажа по вахтам и работам, обеспечивая безопасность, согласовывая с главным механиком, обязан вести учет их рабочего времени и дней отдыха.

Старший электромеханик должным образом ведет и заполняет журналы учета технического состояния электрооборудования, замеров сопротивления изоляции, план-графики технического обслуживания судового электрооборудования по заведованию старшего электромеханика, ведет свой раздел электронной программы тех. обслуживания (при наличии на судне); контролирует выполнение перечисленных работ вторым электромехаником.

Старший электромеханик обязан обеспечить составление заявок, прием и учет частей, разного инструмента и материально-технического снабжения, а также расходного материала по электрической части.

Старший электромеханик должен обеспечивать правильное составление ведомостей по ремонту электрической части, а также контролировать качество и правильность выполнения работ по судовому электрооборудованию, выполняемых береговыми и судовыми специалистами.

Старший электромеханик обязан обеспечить членов экипажа службы технической эксплуатации учебными материалами и инструкциями по судовому электрооборудованию.

Старший электромеханик обязан лично или с привлечением судовых специалистов, по согласованию со старшим механиком, устранять выявившиеся дефекты и ошибки судового электрооборудования, обеспечивая при этом безопасную работу и выполнять правила охраны труда и пожаробезопасности.

При возникновении угрозы аварии судового электрооборудования старший электромеханик обязан немедленно докладывает старшему механику и вахтенному помощнику капитана, принимая соответствующие меры.

Старший электромеханик обязан немедленно является по требованию старшего механика в машинное отделение или по вызову вахтенного помощника капитана или вахтенного механика в указанное место.

Старший электромеханик обязан производить отключение технических средств ответственного назначения только с ведома и разрешения старшего механика и вахтенного помощника, кроме случаев, когда промедление может вызвать аварию судна или привести к несчастным случаям.

Старший электромеханик при осмотрах электрооборудования обязан уделять особое внимание, обращать внимание на водонепроницаемость электрооборудования, расположенного на открытых палубах, и не допускать попадания воды.

Старший электромеханик обязан вести делопроизводство в соответствии с требованиями СУБ.

Старший электромеханик обязан постоянно повышать теоретические знания и совершенствовать практические навыки в работе.

Перед выходом судна в рейс, заходе в порт и выходе из него, переходах внутри порта, швартовными операциями электромеханик обязан:

- Осматривать электрооборудование, подлежащее вводу в действие, измерять его сопротивление изоляции.

- Проверять в действии рулевое устройство, указатели положения руля, авральную сигнализацию, сигнально-отличительные огни, аварийное освещение, состояние аккумуляторов, управление и сигнализацию закрытия водонепроницаемых дверей, сигнализацию о вводе в действие средств объемного пожаротушения, согласовать и откорректировать время КСУ ТС.

- Проверять работоспособность судового электрооборудования и его готовность к плаванию, а также за 30 минут до назначенного времени отхода докладывать старшему механику о его готовности.

- По согласованию с капитаном (старшим помощником) и старшим механиком подготовить электрооборудование для обеспечения всех необходимых потребителей электроэнергии.

- Объем подготовки к действию конкретного электрооборудования перед выходом судна в рейс, заходе в порт и швартовными операциями определяется соответствующими правилами.

- В особых условиях плавания по распоряжению старшего механика,

обязан лично руководить управлением электрооборудования энергетической установки при входе судна в порт, выходе из него, переходах внутри порта, проходе узкостями и во время швартовных операций. При ходовом режиме работы обязан дважды в сутки обходить МКО, помещения рулевых машин, компрессоров ПОУ и буксирной лебедки (если работают).

При нахождении ледокола в заводском ремонте:

– Старший электромеханик обязан знать и выполнять все требования электробезопасности при снабжении ледокола электропитанием.

– Старший электромеханик обязан, при постановке судна в док, убедиться в том, что заводом произведено заземление корпуса судна.

– Старший электромеханик обязан контролировать соответствие подаваемого с берега напряжения параметрам судовой сети, а также контролировать количество потребляемой электроэнергии;

– Старший электромеханик обязан все время подключения к береговой сети и точные показания счетчика электрической энергии фиксировать в машинном журнале.

По тревогам действует согласно судовому расписанию.

#### **Обязанности старшего электромеханика по охране труда:**

Старший электромеханик обязан выполнять требования правил и инструкций по охране труда по своей специальности; обеспечить правильное применение средств индивидуальной и коллективной защиты; пройти обучение и проверки знаний по охране труда и оказанием первой медицинской помощи пострадавшим во время работы, проходить стажировки на рабочем месте. Старший электромеханик обязан обеспечить приостановку выполнения судовых работ, если продолжение работ угрожает жизни и здоровью членам экипажа; немедленно оповестить своего непосредственного или вышестоящего руководителя о любой ситуации, угрожающей жизни и здоровью членов экипажа, о каждом несчастном случае, происшедшем в ходе работ или о ухудшении состояния своего здоровья или здоровья непосредственного подчиненного, в том числе о проявлении признаков острого отравления. Старший электромеханик

обязан обеспечить организацию оказания первой медицинской помощи; прохождение обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований), а также прохождение внеочередных медицинских осмотров по направлению работодателя в случаях, предусмотренных Трудовым Кодексом и иными законами; старший электромеханик обязан уметь пользоваться средствами пожаротушения.

Проводить список инструктажей по электробезопасности для членов экипажа, имеющих 1 и 2 группу по электробезопасности.

Обеспечение контроля в прохождении проверки знаний и инструктажей по электробезопасности и наличии соответствующих документов у членов экипажа.

При нахождении судна в рейсе принимать непосредственное участие в разного рода расследовании несчастных случаев на борту.

#### **Обязанности по заведованию:**

Перечень судовых помещений и оборудования, входящих в заведование старшего электромеханика, определяется приказом капитана. Выписка из приказа является обязательным приложением к данным должностным обязанностям.

#### **Старший электромеханик судна имеет право:**

- распоряжаться вверенным ему имуществом и средствами с соблюдением требований, определенных Уставом службы на судах, иными нормативными правовыми актами;
- требовать от судового экипажа исполнения своих распоряжений по вопросам эксплуатации технических средств в пределах полномочий;
- давать указания по исправлению выявленных недостатков и устранению нарушений;
- проводить проверку качества и своевременности исполнения непосредственно своих указаний, а также указаний капитана;

#### **Ответственность:**

Старший электромеханик может привлекаться к ответственности в случаях:

- Ненадлежащего исполнения или неисполнения своих должностных обязанностей, предусмотренных собственной должностной инструкцией, в по-

рядке, установленном Уставом и Трудовым кодексом;

– В случае правонарушений, совершенных в процессе своей деятельности, в порядке, установленном действующими административными, уголовными, и гражданскими законами, и правилами РФ, а также законодательством страны порта захода.

– В случае нарушения сохранности имущества, неправомерное его использование или иной ущерб судну и любому члену экипажа в порядке, установленном действующим законодательством РФ, а также законодательством страны порта захода.

– В случае несоблюдения правил внутреннего судового распорядка, сводов правил и инструкций по охране труда, производственной санитарии и противопожарной безопасности; неприменение средств индивидуальной и коллективной защиты, в том числе и подчиненными.

**Заключение.** Старший электромеханик обязан знать все свои сферы заведования, должностные обязанности и квалификационные требования. Так же любой специалист должен иметь представление о том, что за ненадлежащее исполнение или неисполнение своих должностных обязанностей, предусмотренных Уставом о дисциплине и Трудовым кодексом РФ электромеханик, привлекается к ответственности.

Все вышеописанные сведения помогут любому специалисту достойно нести вахту и соблюдать все требования на линейном ледоколе «Капитан Евдокимов».

### **Список литературы:**

1. Техническая документация судна ледокола «Капитан Евдокимов».
2. Атомный ледокольный флот [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rosatom.ru/>– (Дата обращения 02.11.2020)
3. Федоров А. А. Справочник по электроснабжению и электрооборудованию: в 2 т./ Под общ. ред. Федорова А. А. Т. 2. Электрооборудование. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 592 с.
4. Должностная инструкция старшего электромеханика линейного ледокола «Капитан Евдокимов».

УДК: 341.225

Василенко Е.Е.<sup>1</sup>, Никонорова М.А.<sup>2</sup>

1 – курсант 4-го курса специальности Эксплуатация судовых энергетических установок, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

2 – канд. психол. наук, доцент кафедры Общественных наук и социальной работы, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

## ВЛИЯНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ СУДНА НА ЗАГРЯЗНЕНИЕ МИРОВОГО ОКЕАНА (МОРСКОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРАВО)

**Аннотация:** В статье рассмотрены вопросы защиты мирового океана. Дан анализ видов загрязнений, связанных с эксплуатацией судна. Дан анализ международных конвенций, по проблемам окружающей среды.

**Ключевые слова:** Мировой океан, экологическое право, конвенция, авария, столкновение судов, ущерб, район.

**Abstract:** The article deals with the protection of the world's oceans. An analysis of the types of pollution associated with the operation of the vessel is given. The analysis of international conventions on environmental problems is given.

**Keywords:** Oceans, environmental law, convention, accident, ship collision, damage, area.

Ежегодно более 52 000 судов, пересекающих океанские торговые маршруты, сжигают более 2 миллиардов баррелей мазута.

По оценкам Международной морской организации (ИМО), выбросы углекислого газа при транспортировке равны более 3% общемировых выбросов в 2015 году, и ожидается, что к 2050 году они возрастут на 50–250 процентов по сравнению с 2012 годом (2,2 %). Фактическое увеличение будет зависеть от будущих социально-экономических условий. Однако согласно всем сценариям, ожидается, что выбросы в результате деятельности судов будут непреклонно увеличиваться. Поскольку в других секторах экономики сокращается выброс парниковых газов, судоходство будет составлять всё большую долю в глобальном загрязнении окружающей среды.

При эксплуатации судна, на экологию мирового океана существенно влияют разливы нефти при бункеровке, столкновении судов и т.д.

Несмотря на то, что морем перевозятся практически все из существующих ядовитых и опасных веществ, самым «популярным» грузом, могущим угрожать морской среде в случае аварии или катастрофы, продолжают оставаться нефтепродукты (58% добываемой нефти перевозится морем) и корабельные запасы топлива.



Перевозка опасных грузов морем находится в центре международного внимания на протяжении 40 с лишним лет, за которые было принято множество политических решений и правовых норм. Здесь уместно упомянуть Декларацию Конференции ООН по проблемам окружающей человека среды (Стокгольм, 1972 г.), Всемирную хартию природы, принятую в 1982 г. в качестве правил поведения в отношении охраны, окружающей человека среды и сохранения природных ресурсов [2].

Конвенция была подписана в Лондоне 30 ноября 1990 г. и устанавливала обязательное наличие на судах планов чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтью (Статья 3), определяла порядок сообщений о загрязнении нефтью (Статья 4), действия по получении сообщения о загрязнении нефтью (Статья 5) и требования к национальным и региональным системам обеспечения готовности и реагирования (Статья 6) [3].

Каждый участник Конвенции должен требовать от капитанов или других лиц, ответственных за суда, плавающие под ее флагом, и лиц, ответственных за морские установки, находящиеся под ее юрисдикцией, безотлагательно сообщать о любом событии, связанном с их судном или морской установкой, повлекшем сброс или возможный сброс нефти. По получении сообщения о загрязнении нефтью государство-участник оценивает событие для того, чтобы определить, является ли оно инцидентом, вызывающим загрязнение нефтью; оценивает характер, масштабы и возможные последствия инцидента, вызывающего загрязнение нефтью, после чего незамедлительно информирует все государства, интересы которых затронуты или могут быть затронуты таким инцидентом, вызывающим загрязнение нефтью [3].

Согласно Конвенции, каждое государство-участник учреждает национальную систему срочной и эффективной борьбы с инцидентами, вызывающими загрязнение нефтью. Эта система, как минимум, включает назначение:

- 1) компетентного национального органа или органов, ответственных за обеспечение готовности и реагирование на случай загрязнения нефтью;

2) национального оперативного пункта или пунктов связи, которые отвечают за получение и передачу сообщений о загрязнении нефтью;

3) орган, который имеет право от имени государства обращаться за помощью или принимать решения об оказании помощи, от которой поступила просьба [3].

Положения относительно предотвращения, сокращения и сохранения под контролем морской среды в особых районах содержатся в Приложениях 1, 11 и V к Конвенции MARPOL [4, 5, 6]. Руководство для определения особых районов согласно MARPOL содержится в резолюции ИМО А. 720 (17) [7], принятой в 1991 г. В соответствии с положениями упомянутого Руководства, под «особыми районами» понимаются районы, которые в силу особенностей экологических, социально-экономических или научных характеристик являются особо уязвимыми от морской деятельности и в силу этого требуют особой защиты ИМО. «Особый район», в котором установлены дополнительные, с точки зрения повышенных мер экологической безопасности, «буферные зоны», определяется как «особо чувствительный район». «Особые районы» могут включать акватории территориального моря государства, воды исключительной экономической зоны и пространства открытого моря. Поскольку Статья 211(6) КМП-82 [2] не дает специальных указаний на природу веществ, которыми может быть вызвано загрязнение морской среды, то запрет, устанавливаемый в «особом районе», может охватывать любые вещества и материалы. К мерам защиты Руководство относит специальные правила плавания по морским трассам и объявление портов и отдельных акваторий закрытыми для судов.

Возмещение убытков, вызванных столкновением морских судов, а также морских судов и судов внутреннего плавания, убытков, причиненных таким судам, находящимся на них людям, а также грузам или иному имуществу, осуществляется в порядке, предусмотренном главами XVII-XIX КТМ-99 [1].

КТМ-99 рассматривает четыре случая возложения ответственности по причине столкновения судов [1]:

1) если столкновение произошло по вине одного из судов- убытки несет тот, по чьей вине произошло столкновение;

2) если столкновение судов произошло по вине двух или более судов - ответственность каждого из них за убытки (в том числе причиненные имуществу третьих лиц) определяется соразмерно степени его вины (когда невозможно установить степень вины каждого из судов исходя из обстоятельств столкновения, ответственность за убытки распределяется между ними поровну);

3) если столкновение судов произошло по вине лоцмана (если даже лоцманская проводка была обязательной);

4) если столкновение судов произошло случайно или вследствие непреодолимой силы (либо невозможно установить причины столкновения судов)-убытки несет тот, кто их потерпел.

В случае инцидента, приведшего к загрязнению моря нефтью, ответственность за ущерб несет собственник судна. Основаниями, освобождающими судовладельца от ответственности за ущерб от загрязнения, являются [1]:

- военные или враждебные действия;
- народные волнения;
- стихийные явления;
- действиями или бездействием третьих лиц (с намерением причинить ущерб от загрязнения);

- небрежность или иные неправомерными действиями публичных властей, отвечающих за содержание в порядке огней и других навигационных средств, при исполнении ими указанной функции;

- умысел или грубая неосторожность потерпевшего лица.

К ущербу, применительно к обстоятельствам, рассматриваемом в настоящем параграфе, КТМ-99 [1] относит загрязнение, происшедшее вне судна вследствие утечки или слива нефти с судна, где бы такие утечка или слив ни произошли, при условии, если компенсация за ущерб окружающей среде (кроме упущенной выгоды) в результате причинения такого ущерба, ограничивает-

ся расходами на разумные восстановительные меры, которые фактически приняты или должны быть приняты а также предупредительные меры и причиненный такими мерами последующий ущерб.

КТМ-99 допускает возможность солидарной ответственности собственников нескольких судов, вовлеченных в инцидент, если только нет оснований на ограничение их ответственности. Если не доказано, что ущерб от загрязнения явился результатом действия или собственного бездействия, совершенных собственником судна умышленно или по грубой неосторожности, он имеет право ограничить свою ответственность по отношению к одному инциденту общей суммой, исчисляемой следующим образом [1]:

– 3 миллиона расчетных единиц для судна вместимостью не более чем 5000 тонн;

– для судна вместимостью более чем 5000 тонн к указанной выше сумме добавляется 420 расчетных единиц за каждую последующую тонну вместимости при условии, если общая сумма ни в коем случае не превышает 59,7 миллиона расчетных единиц.

Таким образом, на экологию мирового океана влияет множество различных факторов, в том числе и последствия эксплуатации судов. Защита окружающей среды – одна из важнейших задач современности.

### **Список литературы:**

1. Кодекс торгового мореплавания российской федерации от 30.04.1999 N 81-ФЗ (ред. от 13.07.2020) // Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_22916/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22916/) (дата обращения 12.10.2020)
2. Конвенция Организации Объединенных Наций по морскому праву // Режим доступа: [https://www.un.org/Depts/los/convention\\_agreements/texts/unclos/unclos\\_r.pdf](https://www.un.org/Depts/los/convention_agreements/texts/unclos/unclos_r.pdf) (дата обращения 12.10.2020)
3. Международная конвенция по обеспечению готовности на случай загрязнения нефтью, борьбе с ним и сотрудничеству // Режим доступа: [https://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/oil\\_pollution\\_preparedness.shtml](https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/oil_pollution_preparedness.shtml) (дата обращения 12.10.2020)
4. Приложение I Конвенции MARPOL // Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/499014769> (дата обращения 12.10.2020)
5. Приложение II Конвенции MARPOL // Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/499014534> (дата обращения 12.10.2020)
6. Приложение V Конвенции MARPOL // Режим доступа: [http://rise.odessa.ua/texts/MARPOL\\_prilV.php3](http://rise.odessa.ua/texts/MARPOL_prilV.php3) (дата обращения 12.10.2020)
7. Резолюции ИМО // Режим доступа: [https://morsar.ru/media/File/resolutions\(1\).pdf](https://morsar.ru/media/File/resolutions(1).pdf) (дата обращения 12.10.2020)

## КОМПЛЕКСНОЕ ПРИМЕНЕНИЕ ДЕЙСТВУЮЩИХ СТЕНДОВ И ТРЕНАЖЕРОВ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ

**Аннотация:** В статье рассматриваются особенности комплексного использования действующих стендов и морских тренажеров. Производится анализ основных ошибок и недостатков подготовки курсантов перед получением навыков работы на морском тренажере. Предлагаются возможные пути исправления ошибок в подготовке курсантов.

**Ключевые слова:** формирование устойчивых навыков выполнения отдельных операций, повышение уровня знаний и навыков работы с навигационным оборудованием, тренажерные комплексы поднимают процесс обучения на более высокий качественный уровень.

**Abstract:** The article discusses the features of the integrated use of existing stands and marine simulators. The analysis of the main mistakes and shortcomings of training of cadets before obtaining skills of work on the sea simulator is made. Possible ways of correcting errors in the training of cadets are suggested.

**Key words:** the formation of stable skills for performing individual operations, increasing the level of knowledge and skills of working with navigation equipment, training complexes raise the learning process to a higher quality level.

**Введение.** Тренажер в широком смысле этого слова, это программно-аппаратный комплекс моделирования и симуляции, компьютерной и физической модели, создаваемой для получения у курсантов навыков моторно-рефлекторного и когнитивного типа.

Применение тренажеров обуславливается следующими факторами:

1. Очень высокой стоимостью учебных судов;
2. Недостаточное количество учебного оборудования на судах;
3. Затраты на эксплуатацию реального оборудования;
4. Большой сложностью изменения параметров систем и внешней среды на реальном судне;
5. Сложностью введения перспективного оборудования в конструкцию судна;
6. Устойчивые навыки при работе с оборудованием судна требуют повторение внештатных ситуаций, а это не всегда возможно на реальном судне;
7. Проработка аварийных ситуаций в реальных условиях, создает опасность для жизни и здоровья курсантов.

Каждому тренажеру соответствует своя специфика работы. Идеального 100-процентного соответствия нет, это всегда некое приближение к реальным услови-

ям. Малое приближение к реальным условиям дают симуляторы. Высокое приближение дают тренажеры. Задачи, которые решают тренажеры также различны.

Навигационные тренажеры выполняют следующие задачи:

1. Ознакомление со структурой и строением интегрированной системы судна;
2. Формирование устойчивых навыков выполнения отдельных операций; также и полных циклов работ;
3. Возможность лучше представлять структуру интегрированного мостика и взаимосвязь процессов, происходящих в нем;
4. Научится выявлять сбои оборудования в интегрированной системе судна;
5. Получать навыки выполнения корректуры карт различными способами и вести электронный бортовой журнал.

**Цель исследования.** Повышение уровня знаний и навыков работы с навигационным оборудованием на основе действующих стендов отдельных навигационных приборов. Анализ обучения курсантов на морском тренажере NT5000.

Высокая автоматизация процессов судовождения, создает иногда ложное потребительское отношение к процессу управления судном. Теряется способность критического анализа информации, получаемой от различных систем и датчиков. Отсутствует перекрестный анализ информации, принятой от различных систем. Здесь возможно выделить общие недостатки подготовки:

1. Отсутствие знаний об принципах работы датчиков навигационной информации;
2. Неумение определить уровень доверия к навигационной информации, принимаемой от датчиков интегрированной системы судна;
3. Отсутствие навыков настройки, юстировки и обслуживания датчиков информации;
4. Неумение сопоставить информацию с различных датчиков, с целью определения некорректных данных.

Для устранения этих недостатков на кафедре судовождения ведется работа по вводу в учебный процесс действующих стендов, дающих возможность закрепить теоретические знания, а также получить практические навыки по настройке, юстировке и правильной эксплуатации навигационных приборов.

При работе на навигационных тренажерах результат работы большой группы датчиков и систем представлена в виде графических символов или двух-трех чисел на информационной панели. Представить объем обработанной информации по этим данным невозможно, а главное, невозможно определить степень доверия и точность получаемой информации.

Поэтому условием для получения навыков работы на тренажерных комплексах, должна быть предварительная учебная и практическая работа на действующих стендах. Действующие стенды дают наглядность теоретическому материалу. Прививают навыки правильной эксплуатации, юстировки, настройки оборудования и тестирования на предмет работоспособности.

**Вывод.** Тренажерные комплексы поднимают процесс обучения на более высокий качественный уровень и приближают уровень подготовки курсанта к реальному на действующем судне, но и уровень подготовки для допуска к работе на морском тренажере должен быть на порядок выше, чем мы имеем сейчас.

На примере морского тренажера NT5000, могу отметить, что он настроен на комплексное использование всех систем судна, получение навыков судовождения, изучения взаимодействия внешней среды с судном, получения навыков работы во внештатных ситуациях индивидуально для каждого курсанта.

Использовать тренажер для изучения эксплуатации отдельных приборов, это контрпродуктивно. Идеальный случай в вопросе качества обучения и получения практических навыков – это когда количество действующих стендов превышает количество навигационных датчиков, задействованных в морских тренажерах.

### **Список литературы:**

1. Недзельский И.И. Морские навигационные тренажеры: проблемы выбора. СПб., ГНЦ РФ - ЦНИИ «Электроприбор», 2002. - 220 с.
2. Костылев И.И., Денисенко Н.И., Петухов ВА. Тренажерно-обучающая подготовка судовых специалистов // Сб. Эксплуатация морского транспорта. Вып. 44 / Под ред. П.С. Емельянова. - СПб.: Наука, 2005. - С. 31-37.
3. Костылев И.И., Айзинов С.Д. Проверка компетентности морских специалистов в системе качества тренажерной подготовки // Сб. Морской флот. Вып. 42 / Под ред. П.С. Емельянова. - СПб.: Наука, 2004. - № 4. – С. 53 - 54.

## ЗАГРЯЗНЕНИЕ МОРСКОЙ СРЕДЫ КАК ГЛОБАЛЬНАЯ ПРОБЛЕМА СОВРЕМЕННОСТИ (МОРСКОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРАВО)

**Аннотация:** В статье рассмотрена проблема загрязнения мирового океана. Дан анализ причин и видов загрязнений. Акцентируется внимание на положениях международных конвенций, по вопросам защиты окружающей среды.

**Ключевые слова:** Загрязнение морской среды, мировой океан, живые ресурсы, экологическое право, мусор, нефтесодержащая льяльная вода, сточные воды, зоны контроля выброса, эвтрофикация.

**Abstract:** The article deals with the problem of pollution of the world ocean. The analysis of the causes and types of pollution is given. Attention is focused on the provisions of international conventions on environmental protection.

**Keywords:** Marine pollution, oceans, living resources, environmental law, garbage, oily bilge water, waste water, emission control zones, eutrophication

Занимая самую большую часть поверхности планеты, океан играет уникальную роль в жизни человечества. Больше 70% поверхности нашей планеты покрыто водой. Он необходим для воздуха, которым мы дышим, воды, которую мы пьем и продуктов питания, которую мы едим. Объем воды в Мировом океане огромен – 1370 миллионов кубических километров. Но всему этому великолепию грозит экологическая катастрофа.

В соответствии со статьей 1 (4) КМП-82 под загрязнением морской среды понимается: «...привнесение человеком, прямо или косвенно, веществ или энергии в морскую среду, включая эстуарии, которое приводит или может привести к таким пагубным последствиям, как вред живым ресурсам и жизни в море, опасность для здоровья человека, создание помех для деятельности на море, в том числе для рыболовства и других правомерных видов использования моря. Снижение качества используемой морской воды и ухудшений условий отдыха» [6].



Все правила по охране окружающей морской среды регламентируются в международных правилах, конвенциях и протоколах к ним, таких как:

В Конвенции МАРПОЛ 73/78 выделены след виды загрязнителей – нефть, сточные воды и мусор, предотвращение загрязнения которыми регламентируются Приложениями I IV VI Конвенции МАРПОЛ.

**ПДНВ (Правило дипломирования и несения вахты).** Данные взяты из Таблицы (Спецификация минимального стандарта компетентности в расширенной подготовки для судов) А-V 3/-2 Меры предосторожности по предотвращению загрязнения окружающей среды в результате выхода топлива с судов, знания о том, какое воздействие загрязнение оказывает на человека и окружающую среду. Знания о том, какие меры необходимо предпринимать в случае разлива/утечки/выхода.

Проверка результатов подготовки: Экзамены и оценка результатов подготовки, полученное в одном или нескольких из следующих форм.

- одобренный опыт работы;
- одобренный опыт подготовки на учебном судне;
- одобренный опыт на тренажере;
- одобренная программа подготовки.

А также процедуры, предназначенные для защиты окружающей среды, соблюдаются постоянно [1].

**SOLAS** (International Convention for the Safety of Life at Sea) [5].

Международная конвенция по охране человеческой жизни на море в её последовательно издававшихся формах является, пожалуй, наиболее важным из всех международных соглашений по безопасности судов.

Главной целью данного нормативного документа является установление минимальных стандартов, отвечающих требованиям по безопасности при постройке, оборудовании и эксплуатации судов [5].

Огромная масса вод Мирового океана формирует климат планеты, служит источником атмосферных осадков. Более половины кислорода поступает

в атмосферу из океана, и он же регулирует содержание углекислоты в атмосфере, поглощая ее избыток. Последние десятилетия знаменуются усилением антропогенных воздействий на морские экосистемы, приводящих к загрязнению морей и океанов, что стало важнейшей международной проблемой. Необходимость охраны морской среды от загрязнений диктуется требованиями рационального использования природных ресурсов. Сложно переоценить целесообразность охраны океана и развитой в нем жизни от загрязнений токсичными веществами.

Также в Приложении 6 Конвенции МАРПОЛ предусмотрены мероприятия по предотвращению загрязнения атмосферы с судов вредными выбросами.

В Мировом океане миллиарды судов, при эксплуатации судна в морскую среду попадают нефтепродукты, вызывая тем самым загрязнение воды и прилегающего побережья.

В результате эксплуатации судна образуются мусор, и сточные и льяльные воды В Приложении V к МАРПОЛ 73/78 мусор определяется как: «...все виды пищевых, бытовых и эксплуатационных отходов (исключая свежую рыбу и ее остатки), которые образуются в процессе нормальной эксплуатации судна...» [3]. В этом же документе «нефтесодержащая льяльная вода» определяется как: «...вода, которая может содержать нефть в результате ее эксплуатационных утечек или обслуживания механизмов в машинных помещениях. Любая жидкость, поступающая в льяльную систему, включая льяльные колодцы, трубопроводы льяльной системы, льяла, танки нефтесодержащих льяльных вод, рассматривается как нефтесодержащая льяльная вода...» [3]. **Сточные воды** определены как: «...стоки и прочие отходы из всех типов писсуаров и унитазов; стоки из раковин, ванн и шпигатов, находящихся в медицинских помещениях (амбулатории, лазарете и т.п.)...» [3].

В результате избыточного поступления в воду «биогенных элементов» (в основном соединений фосфора и азота) происходит эвтрофикация (озеленение).

Использование противообрастающего покрытия, не соответствующего нормативным требованиям ИМО также служит причиной попадания химических элементов в морскую среду, что, в свою очередь, оказывает негативное влияние на гидробионтов. (Так, например, трибутилоловохлорид (ТБТ), который применяется для покраски судовых килей, изменяет пол самцов трубачей (ракообразные), в результате вся популяция состоит из женских особей, что исключает возможность размножения.) А ввиду большого судопотока в Мировом океане, на эту проблему также следует обратить внимание.

Так же загрязнители могут попадать с промышленных предприятий, при портовых работах и с другими стоками в населенных пунктах, что также негативно сказывается на качественном составе Мирового океана.

В результате даже прибрежные воды становятся невозможно использовать для купания, водного спорта, в оздоровительно-лечебных целях.

Как например Керченский детский пляж Черепашка более 7 лет не рекомендован для купания в следствии загрязнения сточными водами и с судов и промышленной деятельности.

Для контроля над загрязнениями морской выделены специальные зоны.

**Зоны контроля выбросов (ECAs), или зоны контроля выбросов серы (SECAs),** «...представляют собой морские районы, в которых были установлены более строгие меры контроля для минимизации выбросов в атмосферу с судов, как это определено в приложении VI к протоколу МАРПОЛ 1997 года. Эти зоны являются экологически чистыми, в которых судно совершает маневр перехода с высокосернистого топлива на низкосернистое...» [4].

Международный кодекс для судов, эксплуатирующихся в полярных водах [6], разработан с целью дополнения существующих инструментов ИМО для повышения безопасности эксплуатации судов и ограничения ее влияния на людей и окружающую среду в удаленных, уязвимых и потенциально отличающихся суровым климатом полярных водах.

Целью настоящего Кодекса является обеспечение безопасной эксплуатации судов и защита окружающей среды полярных районов посредством

учета видов риска, характерных для полярных вод, снижение последствий, действия которых не регулируется надлежащим образом другими инструментами Организации.

Для целей настоящего Кодекса используемые в нем термины имеют значение, указанное в нижеследующих пунктах. Термины, используемые в части I-A, но не определенные в настоящем разделе, имеют то же значение, которое определено в СОЛАС. Термины, используемые в части II-A, но не определенные в настоящем разделе, имеют то же значение, которое определено в статье 2 МАРПОЛ и в соответствующих приложениях к МАРПОЛ [2].

**Выводы.** Резюмируя вышесказанное можно сделать вывод, что соблюдение правил и конвенций по предотвращению загрязнению окружающей среды, это глобальная проблема нашего века. Борьба с Загрязнением Мирового океана - актуальная задача для современного общества, требующая немедленного решения. Негативное воздействие человека на море приняло угрожающие масштабы.

Для предотвращения глобальной экологической катастрофы понадобятся целенаправленные и продуманные действия. Необходимы обоснованные знания о взаимодействии важных экологических факторов. А также разработка новых методов предотвращения вреда, наносимого людьми.

### Список литературы:

1. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 г, с поправками глава III «Машинная команда». // Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901985669> (дата обращения 05.10.2020)
2. Международный кодекс для судов, эксплуатирующихся в полярных водах (Полярный кодекс) Резолюция MSC.385(94) (принята 21 ноября 2014 // Режим доступа: года). <http://docs.cntd.ru/document/420376046> (дата обращения 12.09.2020)
3. Приложение V к Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 года, измененной Протоколом 1978 года к ней (МАРПОЛ 73/78) // Режим доступа: [http://rise.odessa.ua/texts/MARPOL\\_priV.php3](http://rise.odessa.ua/texts/MARPOL_priV.php3) (дата обращения 10.10.2020)
4. 5 Приложение VI к Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 года, измененной Протоколом 1978 года к ней (МАРПОЛ 73/78) // Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/499014496> (дата обращения 03.10.2020)
5. СОЛАС-74 - Международная конвенция по охране человеческой жизни на море 25 мая 1980 года. // Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/901765675> (дата обращения 07.10.2020)
6. Скаридов А.С. Морское право. СПб. 2006. — 934 с.

## ПЛАНИРОВАНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПЛАВАТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ КУРСАНТОВ

**Аннотация:** К анализу прохождения морской практике на т/х «Князь Владимир». В контексте предлагаемой публикации рассматриваются особенности прохождения плавательной практики курсантов морского ВУЗа на примере т/х «Князь Владимир».

**Ключевые слова:** круизное судно, плавательная практика курсантов, вахтенный матрос

**Abstract:** About the analysis of the maritime practice on the m / v "Knyaz Vladimir". In the context of the proposed publication, the features of the seagoing practice of cadets of the maritime university are considered on the example of the m / v "Knyaz Vladimir".

**Key words:** cruise ship, maritime practice for cadets, watch seaman.

Практика проходила по Чёрному морю, от Севастополя до Сочи и обратно.

Т/х «Князь Владимир», также известный под названиями: Roy Star (2016–2017), Royal Iris (2004–2016), Eloise (2004), The Azur (1987–2004), Azur (1975–1987), Eagle (1971–1975) – это девятипалубное круизное судно, которое принадлежит российской компании ООО "Черноморские круизы", осуществляющее круизный маршрут: Сочи-Новороссийск-Ялта-Севастополь-Сочи. Продолжительность рейса составляет 7-8 дней. Круиз стартует каждое воскресенье из своего порта приписки города Сочи. Построено по заказу Р&О как морской авто-пассажирский паром на верфи Dubigeon Normandie в Нанте, Франция и переданное General Steam Navigation в Лондоне (Великобритания) в 1971 году. С 2017 года судно эксплуатируется под российским флагом, порт приписки – Сочи.

Теплоход был назван, в связи с историческим местом, которым заканчивается круиз, а именно с городом Херсонесом, на месте которого стоит современный Севастополь, где произошло крещение князя Владимира в 988 году.

Два главных дизельных двигателя Pielstick-Atlantique 12РС3 V480, с мощностью 20413 л.с., а также имеются 2 привода ВРШ. Может достичь скорости в 23 узла, Габаритная длина судна – 142 м, Ширина – 22 м, Осадка – 7.8 м, Дедвейт – 2085, Валовая вместимость – 9159 т, Количество пассажирских мест – 850.



Рисунок 1 – т/х «Князь Владимир» в городе Сочи

Курсанты филиала Государственного морского университета имени адмирала Ф.Ф. Ушакова в городе Севастополь совместно работали на теплоходе в 2018 году. В их обязанности входило: уметь пользоваться всеми средствами внутренней связи и аварийной сигнализации, пользоваться спасательными индивидуальными и судовыми средствами, вести визуальное и слуховое наблюдение, подготавливать судно к принятию туристов, осуществлять уход за палубными устройствами, рангоутом и такелажем, палубой и судовыми помещениями; выполнять обязанности рулевого и впередсмотрящего, работать с грузовым, якорным, шлюпочным, швартовным и другими палубными устройствами, готовить кранцевую защиту судна, производить такелажные, малярные, и другие судовые работы; нести вахту на стоянке и на ходу.

На т/х «Князь Владимир» в нашем распоряжении были только нижние и верхние палубы. На первой палубе были жилые помещения для рядового состава, официантов и обслуживающего персонала; на второй палубе: открывались лацпорты для приёма лоцмана, для приёма топлива и провизии, а также приёма багажа; на четвёртой палубе: спускался трап, на баке и юте происходили швартовые операции в портах прибытия, на ресепшене регистрировались пассажиры и новые работники, для получения карты доступа на теплоход, также устанавливается вахта на трап, на время стоянки в порту,

на всех остальных палубах, могли производиться покрасочные работы, налаживание пожарного оборудования.

Во время стоянки судна у причала вахтенный матрос должен постоянно находиться у трапа, имея ручной металлодетектор. Вахтенный матрос обязан быть одет согласно установленной форме и иметь нарукавную повязку или бейдж; он должен удостовериться в наличии установленной под трапом спасательной сетки. Если трап нельзя поставить на причал, то с нижней площадки подается сходня, также нужно всегда проверять надежность ее крепления; категорически запрещено уходить со своего поста и отвлекаться на выполнение каких-либо работ без разрешения вахтенного помощника. В случае необходимости уйти от трапа, вахтенный матрос должен вызвать вахтенного помощника и спросить у него на это разрешение, а также дождаться его, либо другого матроса чтобы вахтенного матроса подменили на посту вахты. Вызов помощника осуществляется по радиостанции. Вахтенный у трапа должен знать о персональном составе суточной вахты по всем основным службам. Обязательно надо помнить, кого из командного состава нет на судне. Вахтенный матрос должен отмечать присутствие лиц командного состава на борту судна; в течении всей вахты матрос наблюдает за окружающей обстановкой на судне и около судна, исключительно с поста. Обо всех возможных случаях, и подозрительных личностях вахтенный матрос, в ту же минуту докладывает вахтенному помощнику и потом действует по его указанию.

На шестой палубе находится выход во внешние помещения, которые попадают под нашу работу, на седьмой палубе находится мостик, на котором курсанты работали пожарными и рулевыми матросами.

## План палуб теплохода «Князь Владимир»

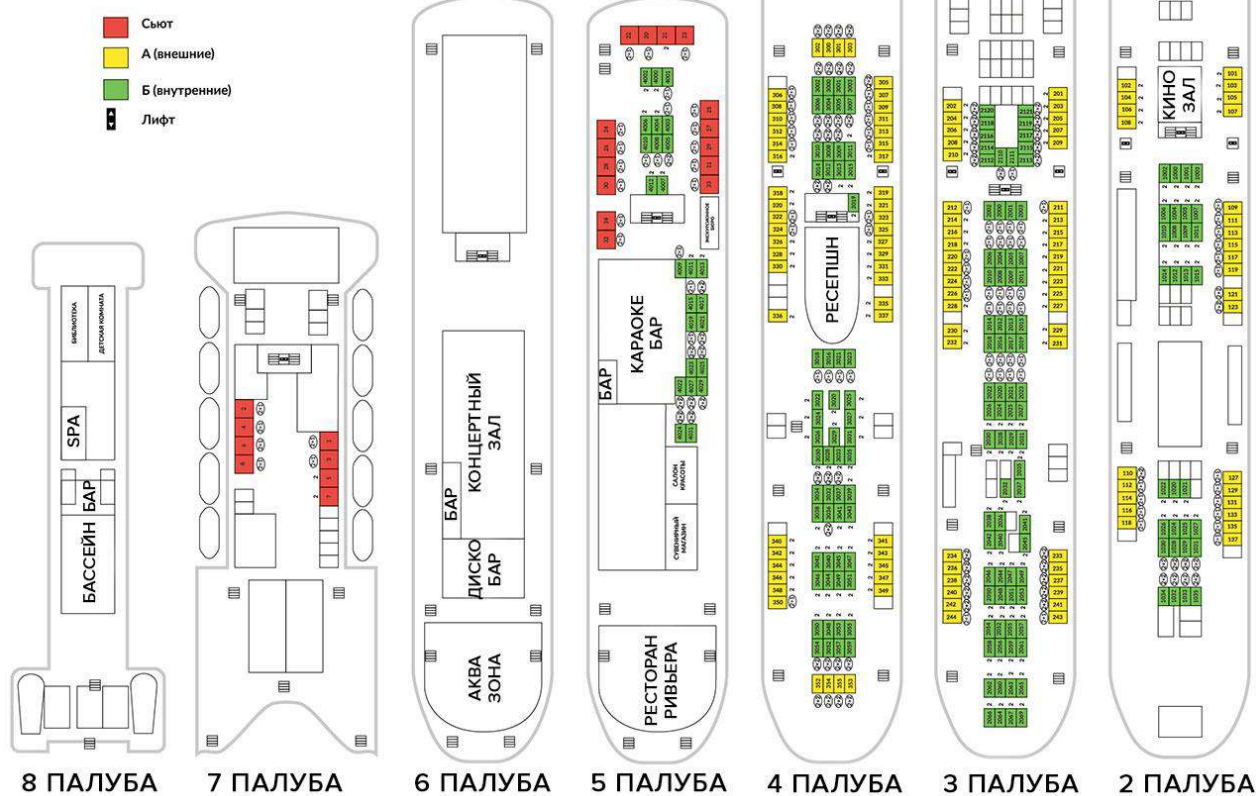


Рисунок 2 – Схема девятипалубного судна т/х «Князь Владимир»

Пожарные матросы, патрулируют судно с и осматривают все его помещения на наличие возможных причин возгорания, каждый час, и в случае тревоги, срабатывания пожарных датчиков, обязан немедленно пойти и проверить данное помещение, с осторожностью и бдительностью. Лица судового экипажа, не включенные в состав пожарной вахты, но находящиеся на борту судна, обязаны в любое время по сигналу тревоги сразу прибыть в распоряжение вахтенного помощника и при тушении пожара действовать по его указанию. Рулевой матрос во время вахты на руле обязан точно удерживать судно на заданном курсе, периодически сличая показания гиро и магнитного компасов. Обо всех отклонениях в работе компасов, а также о неисправном действии рулевого устройства, вахтенный матрос должен немедленно доложить вахтенному помощнику. Он обязан смотреть за исправной работой курсоуказателей и рулевого устройства. При изменении курса рулевой матрос должен избегать резких и



чрезмерно больших переключений руля. Вахтенному рулевому нужно ясно понимать, какие действия он должен совершать по всем командам рулевому. Во время поворота необходимо следить за изменением угловой скорости судна, а также корректировать ее переключением руля так, чтобы к выходу на новый курс судно могло быть вовремя остановлено. Не разрешается производить смену вахты на руле непосредственно перед изменением и в момент изменения курса.

Обобщая всё выше написанное, следует написать о грамотных членах экипажа, которые в случае затруднений, в вопросах связанных, с нашей специальностью, всегда объясняли, что не понятно. Данная практика принесла курсантам немалый опыт, который точно запомнится на всю будущую карьеру, всё это дает большой рывок к личностному и профессиональному совершенствованию.

**Выводы.** Рекомендации, которые поспособствуют, оптимизации организации плавательной практики курсантов морских ВУЗов, следующие.

1. Во-первых, Вся информация, полученная на судне во время прохождения практики, поможет в Вашей профессиональной деятельности, для того, чтобы стать компетентным специалистом.

2. Необходимо помнить, что Ваши знания могут быть использованы для спасения человеческой жизни.

3. Работа судоводителя – это колоссальная ответственность, потому вы должны быть максимально бдительными и серьёзно подходить к работе, не зря существует фраза: «Море ошибок не прощает».

#### **Список литературы:**

1. IMO. STCW: Including 2010 Manila amendments: STCW Convention and STCW Code: International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers. International Maritime Organization. London, UK. – 2011.

УДК 681.5.01:005.936.3:656.6

Доровская И.Д.<sup>1</sup>, Малько С.В.<sup>2</sup>, Доровской В.А.<sup>3</sup>

1 – магистр специальности Экология и природопользование, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

2 – канд. биол. наук, кафедра Экологии моря, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

3 – д-р техн. наук, профессор кафедры Электрооборудования судов и автоматизации производства, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

## ФОРМАЛИЗОВАННЫЙ СИНТЕЗ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МОРСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

**Аннотация:** В исследованиях представлен формализованный синтез оптимальной структуры иерархической системы управления морского предприятия. Целью исследования, базирующейся на оперативно-декомпозиционном подходе и требующая чтобы каждая подсистема многоуровневой системы управления, характеризующая определенным набором входных и выходных переменных и операторов преобразования входных переменных в выходные, провела формализованный синтез оптимальной структуры системы управления.

**Ключевые слова:** формализованный синтез, оптимальная структура, иерархическая система управления, морское предприятие.

**Abstract:** The research presents a formalized synthesis of the optimal structure of the hierarchical management system of a maritime enterprise. The purpose of the study, which is based on an operational decomposition approach and requires that each subsystem of a multi-level control system characterized by a certain set of input and output variables and operators for converting input variables into output, conduct a formalized synthesis of the optimal structure of the control system.

**Keywords:** formalized synthesis, optimal structure, hierarchical management system, marine enterprise.

**Анализ литературных источников. Постановка проблемы.** Синтез структуры системы управления является первоначальным, очень сложным и ответственным этапом. В настоящее время он выполняется в основном на основе эвристических правил и последующего доведения, и нуждается в огромных расходах. Из анализа литературных источников установлено, что традиционный метод формирования структуры иерархической системы управления производством заключается в исчерпывающем задании элементов, которые входят в проектируемую систему, и всех связей между элементами. В этой связи возникает проблема разработки методологии и алгоритмов формализованного синтеза структуры иерархической системы управления морского предприятия.

Принятое решение основано на поставленной цели исследования базирующейся на оперативно-декомпозиционном подходе, и требующая чтобы каждая подсистема многоуровневой системы управления, характеризующая определенным набором входных и выходных переменных и операторов преобразования входных переменных в выходные провела формализованный синтез оптимальной

структуры системы управления.

### Результаты исследований.

Подсистемы АСУ могут быть представлены в виде упорядоченного множества. Наряду с частными показателями эффективности отдельных подсистем существуют показатели всей системы, которые количественно оценивают степень достижение цели. В общем случае система оценивается по кортежу показателей:

$$\Phi = \{\Phi_1, \Phi_2, \dots, \Phi_q\}. \quad (2)$$

Эти показатели могут использоваться для синтеза структуры сложной системы. Основу синтеза структуры составляет агрегативно-декомпозиционный подход, который включает два этапа: 1- последовательную декомпозицию выполняемых системой целей, функций, задач. 2- агрегативное объединение элементов на соответствующем уровне детализации, для генерации вариантов построения системы на основе выбранных критериев эффективности.

Декомпозиция системы может быть осуществлена, в соответствии с делением цели управления. На основе того, что цель управления может быть достигнута, после решения целого комплекса задач, можно разделить систему на функционально законченные части, которые отвечают вполне определенным задачам, в результате чего строится иерархия задач управления.

Представим иерархическую систему (1) как систему, которая состоит из  $n$ -уровней:

$$U = (X_i, Z_i, \Omega_i, \{\varphi_{ij}\}, \{\psi_{ij}\}), \quad i = 1, 2, \dots, n; \quad 1 \leq j \leq \quad (3)$$

где  $X_i$  - множество состояний  $i$ -го уровня;  $Z_i$  - множество возможных управлений  $i$ -м уровнем;  $\Omega_i$  - множество внешних влияний на  $i$ -й уровень;  $\varphi_{ij}(x)$  - множество состояний  $j$ -го уровня, которые отвечают  $i$ -му уровню что находится в состоянии  $x = X_i$ ;  $\psi_{ij}(x)$  - множество допустимых управлений на  $j$ -м уровне, что обуславливает состояние  $x$  уровня  $U_i$ .

Отражения  $\varphi_i$  и  $\psi_i$  определяют приоритетность уровней (3). Действительно, при определении значения  $\varphi(x)$  прежде всего учитываются множества  $\varphi_{ij}(x)$ , потом

$\varphi_{2j}(x)$  и т. д. до  $\varphi_m(x_n)$ . Сохраняя принятую индексацию, мы будем считать, что уровень  $U_k$  является вышестоящим по отношению к  $U'_k$ , если  $k < k'$  ( $U_k > U'_k$ ). Таким образом, можно говорить об упорядоченном множестве уровней (3) системы  $U: U_1 > U_2, \dots, > U_n$ ,

взаимосвязь которых, как сверху вниз, так и снизу вверх характеризуется функциями  $\{\varphi_{ij}\}$ ,  $(\psi_{ij})$  ( $i, j=1, 2, \dots, n$ ) и не ограничивается при этом взаимодействиями между соседними уровнями. Состояние  $x$  системы  $U$  будем считать идеальным (решением системы), если  $x$  является неподвижной точкой многозначного отображения  $\varphi$ , то есть  $x \in \varphi(x)$ . Если множество неподвижных точек отображения непустое ( $F \neq \emptyset$ ), то система  $U$  будем считать разрешимой.

Иерархическая система потенциально управляема в состоянии  $x$ , если существуют такие уравнения  $z \in \psi(x)$ , что  $z(x) \in \varphi(z(x))$  и полностью управляема в состоянии  $x$ , если  $\forall \omega \in \Omega \exists z \in \psi(x)$ , то  $z(\omega(x))$  - неподвижная точка отображения  $\varphi$ . В общем случае под управлением иерархической системы следует понимать управления  $z_1, z_2, \dots, z_p$ , переводящие состояние  $x$  системы в состояние  $x_p$ , так что  $z_{1(x)} = x_1$ ,  $z_{\ell(\ell-1)} = x_\ell$ , где ( $\ell = 2, 3, \dots, p$ ). Тогда множество управлений системы является множеством конечных последовательностей  $Z^*$ . Если ввести в рассмотрение функцию  $f: Z \rightarrow R$  множества  $Z$ , во множестве вещественных чисел, то можно говорить, например, о «стоимости» управления и решать задачу об оптимальном управлении в иерархических системах.

Для возможности решаемости системы  $U$  необходимо, чтобы  $F_{ix} \varphi_{ii} \neq \emptyset$ . Действительно, если  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$  - неподвижная точка отображения  $\varphi$ , то  $x_1 \in \varphi(x)$ . В силу определения  $\varphi_1: \varphi_1(x) \cap \varphi_{11}(x_1) \neq \emptyset$ ,  $\varphi_1(x) \subseteq \varphi_{11}(x_1)$ , следовательно  $x_{11} \in \varphi_{11}(x_1)$ . Пусть  $X_1, X_2, \dots, X_n$  являются непустыми компактными выпуклыми множествами в банаховых пространствах  $x_1, x_2, \dots, x_n$ . Тогда, для того чтобы иерархическая система (5.1) была решаемой, достаточно, чтобы отображения  $\varphi_{ki}$  ( $1 \leq i, k \leq n$ ) были замкнутыми и выпуклыми.

В силу определения отображения  $\varphi_j (j = 1, 2, \dots, n)$ , для всех  $x \in X\varphi_j(x)$  непустых и для каждого  $\exists k : \varphi_j(x) = \bigcap_{i=1}^k \varphi_{ij}(x)$ , поэтому  $\varphi_j(x)$  является замкнутой и выпуклой как непустое пересечение выпуклых множеств. Тогда отображение  $\varphi = \bigcap_{i=1}^n \varphi_j$  будет удовлетворять условиям замкнутости и компактности. И по теореме Какутани, о неподвижных точках, имеем:  $F_{ix}\varphi \neq 0$ . Предлагаемые алгоритмы автоматизированного синтеза структуры иерархической системы управления ПП обеспечивают снижение временных и денежных затрат [ ], содействуют быстрейшему переходу к внедрению системы, на конкретном ПП.

**Обсуждение результатов исследований.** Структура системы принятия решений по управлению ПП. Содержательный аспект задачи принятия решений в ПП базируется на следующих положениях: имеется множество вариантов или альтернатив действия, нужно выделить из него некоторое подмножество, в частном случае – один вариант. Выделение вариантов производится на основе представления ЛПР об их качестве; представление о качестве вариантов характеризуется принципом оптимальности.

В самом общем виде задача принятия решения имеет вид:

$$\langle \Omega_0 P \rangle, \quad (4)$$

где  $\Omega_0$  - множество допустимых альтернатив;  $P$  - принцип оптимальности, позволяющий выделить из  $\Omega$  единственную наилучшую альтернативу  $x^*$ , или подмножество  $\Omega_0 \subset \Omega$  альтернатив.

Процесс решения задачи  $\langle \Omega_0 P \rangle$  организуется в два этапа: на первом из которых формируется множество альтернатив  $\Omega_0$ , на втором - решается задача выбора.

Задача формирования  $\Omega$  также является задачей выбора на основе принципа оптимальности, выражающего условия допустимости альтернатив.

Процесс принятия решения можно представить в виде системы, предста-

вленной на рисунок 1 на котором приняты следующие обозначения:  $C = \{C_i\}$  - множество целей;  $A = \{A_i\}$  - множество альтернатив действий;  $X = \{X_i\}$  - множество управляемых факторов;  $Y = \{Y_i\}$  - вектор характеристик результатов, получаемый при реализации альтернативы;  $W = \{W_i\}$  - множество показателей эффективности принятого решения;  $K = \{K_i\}$  - множество критериев эффективности для определения соответствия результата принятого решения поставленным целям;  $f = \{f_i(x)\}$  - множество функций, отражающих связи между управляемыми факторами  $X$  и результатами  $Y$  решения;  $Y^* = Y1^* \bullet Y2^*$  - оцененное ЛПР значение вектора характеристик результатов, где  $\langle\langle \bullet \rangle\rangle$  - знак композиции функций;  $Z = \{Z_{ij}\}$  - множество оценок полезности результатов  $Y$  по критериям  $\{K_i\}$ ;  $L = \{l_i\}$  - множество функций эффективности от полезности для оценки ЛПР результатов  $Y$  по критериям  $\{K_i\}$ ;  $E = \{E_i\}$  - множество функций для оценки показателей реализации альтернатив решения в зависимости от оценок полезности  $Z$  и вероятностей состояний среды действий  $P_j$ ;  $S = \{S_i\} = \langle\beta_j \lambda_j\rangle$  - множество состояний среды, где  $\beta_j$  - неопределенные и неуправляемые факторы;  $\lambda_j$  - определенные, но неуправляемые факторы;  $P_j$  - вероятность  $j$ -го состояния среды (фактическая);  $C_j^{sub}$  - субъективная оценка вероятности появления  $j$ -го состояния среды;  $E^\circ$  - уровень притязаний ЛПР в отношении показателей эффективности от реализации альтернатив решения.

На рисунок 2 представлена, разработанная нами, структура подсистемы оперативного управления на которой приняты следующие обозначения: СО – служба обеспечения; АСТПП – автоматизированная система технологической подготовки производства; АСУП – автоматизированная система управления предприятием; БД – база данных; ЛУО – локальное управление оборудованием.

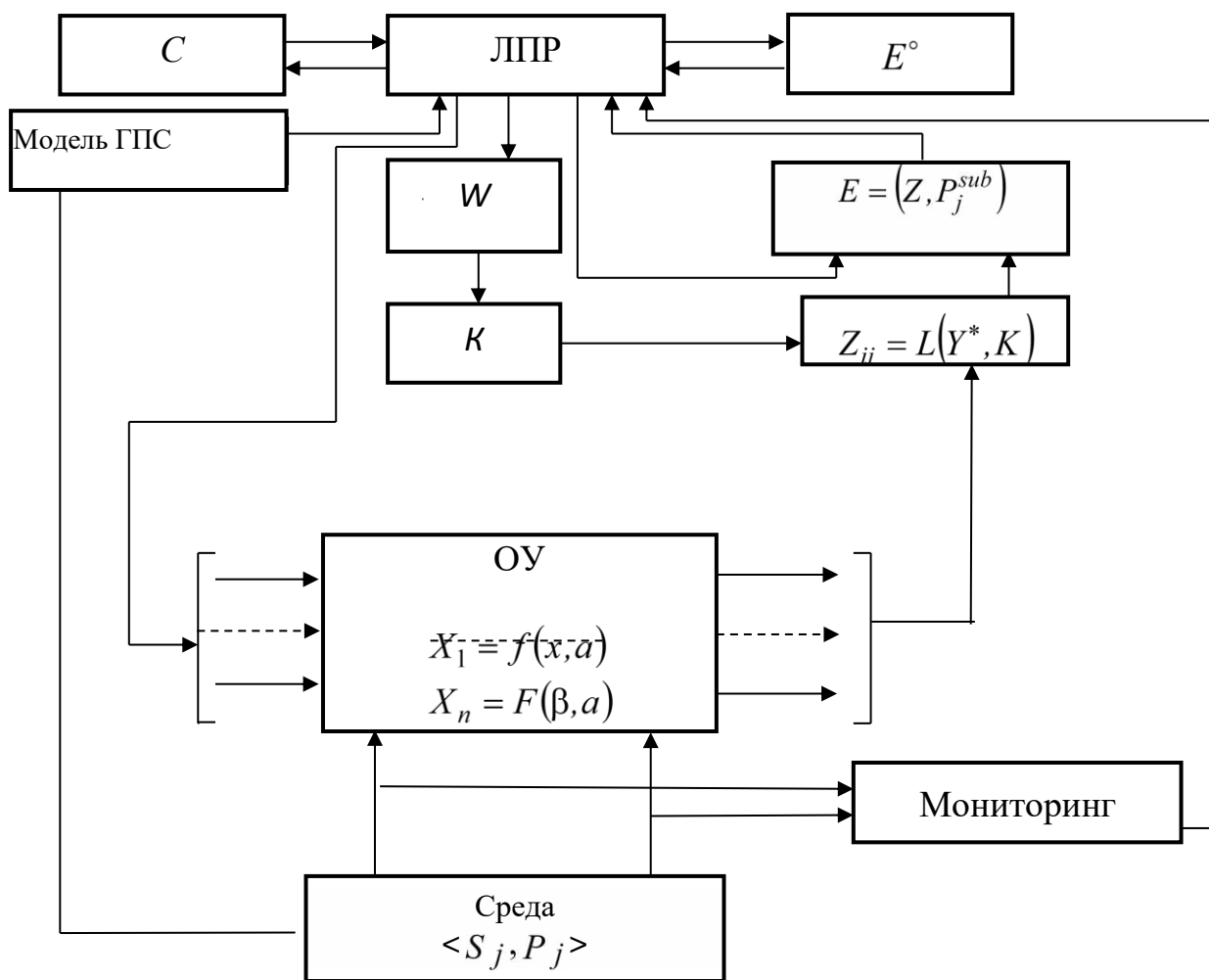


Рисунок 1 – Система представлений базовой модели

Блок оперативного планирования 8 выдает расписание  $R$  работы соответствующему участку на плановый период (смену). На основе заданных плановых состояний в блоке 5 формируются управляющие сигналы и  $(\tau_0)$  о начале операций, и исполнительная система начинает выполнять полученные директивы. По окончании операций или при возникновении внеплановых ситуаций блок 1 локального управления передает сигнал в блок 2.

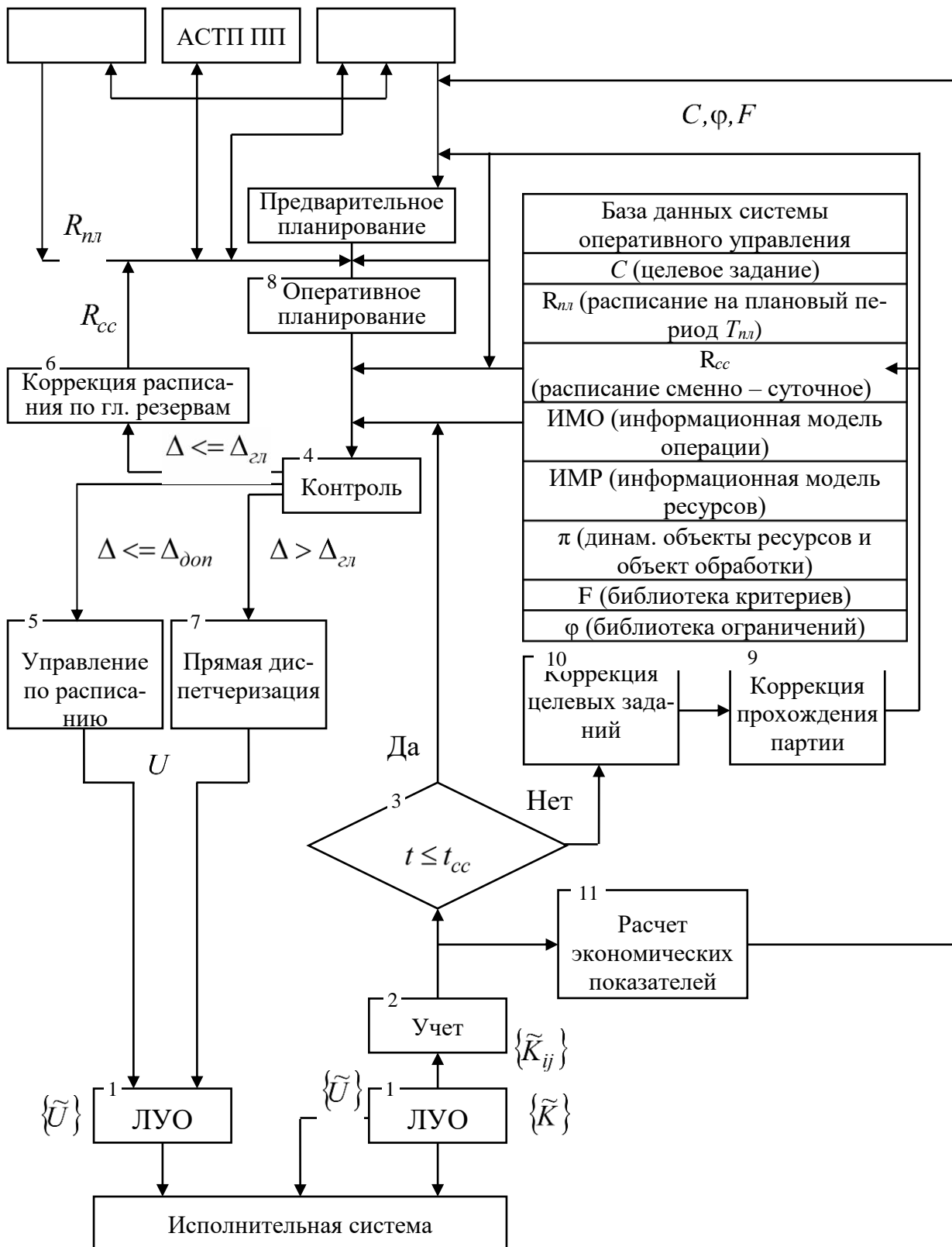


Рисунок 2 – Структура подсистемы оперативного управления промышленным предприятием

Блок 2 осуществляет обработку сигнала, учет изменения параметров



состояния компонент системы, и накопление статистической информации о функционировании компонент системы в целом. До конца планового периода (блок 3) после завершения работы блока 2 управление передается блоку 4. В этом блоке текущее состояние  $S_{\phi}(\tau_s)$  сравнивается с плановым  $r(rI)$  и определяется тип и величина рассогласования между ними. Если степень рассогласования между ними меньше локального резерва операции  $\Delta\tau \subseteq \Delta_{zl}$ , то управление передается блоку 5. Блок 5 на основе расписания формирует управляющее воздействие в виде команд запуска следующей операции с указанием времени начала и всех компонент, обеспечивающих ее выполнение. В случае если все компоненты готовы, для выполнения операции выдается сигнал на ЛУО (блок 1). Если степень рассогласования больше локального резерва, но меньше глобального резерва расписания ( $\Delta_{лок} \subset \Delta\tau \subseteq \Delta_{zl}$ ), то управление передается блоку 6. В этом блоке проводится сдвиг по времени всех операций, связанных с задержанной операцией. Такой перерасчет гораздо быстрее, чем пересоставление расписания позволяет в динамическом режиме скорректировать отставание. Затем через блок 4 сигнал передается в блок 5 и управление ведется по скорректированному расписанию. Если степень рассогласования больше управляющего резерва расписания или если в результате сбоя и отказов невозможно выполнить плановые операции, управление переходит к блоку 7. В данном режиме управление осуществляется на основе планового задания с учетом маршрутных технологических процессов, ограничений и критериев. При этом если произошли значительные изменения в состоянии ресурсов (например, сломалось оборудование) или объектов обработки (партия или её значительная часть ушла в брак), то могут смениться и ограничения, и критерии. Для выполнения последнего в блок 7 необходимо предусматривать диалоговый режим, позволяющий диспетчеру изменять или дополнять библиотеку функции ограничений и оптимизирующих требований.

В качестве метода диспетчеризации можно использовать метод двойно-

го ранжирования [140], в котором на верхнем уровне учитывается время и назначение выполняемых операций. При любом режиме принятия решений и выработки команд управления в систему локального управления передается управляющая программа, если проверка выполнимости некоторой операции дала положительный результат. Обработка управляющей программы осуществляется устройствами локального управления инвариантно к конкретным технологическим операциям и может быть реализована единым образом для различных ТП. ЛУО реализует управление технологическим оборудованием, используя собственный набор сигналов о состоянии исполнительного средства  $\{K_i^*\}$  и набор управляющих команд  $\{U^*\}$  внутриоперационного управления механизмами оборудования. Функции систем локального управления оборудованием зависят от типа оборудования и выполняемых операций. Однако часть функций присуща всем системам ЛУО независимо от того, какими операциями и на каком оборудовании они управляют. Прежде всего, это получение программы выполнения операций. При значительном разбросе параметров среды или объекта сборки необходимы их измерение и коррекция параметров управляющей программы. При выполнении операции постоянно происходит измерение параметров операции и управление ими в соответствии с программой.

Однако этим не ограничивается действие систем локального управления оборудованием. Очень важно обеспечить систему УВО информацией о состоянии оборудования и объекта сборки, что порождает еще ряд функций. Прежде всего, к ним относятся сбор информации от разнообразных датчиков, встроенных в оборудование. Затем происходит анализ состояния оборудования и объекта обработки. При изменении состояния (например по окончании операции или поломке оборудования) производится формирование и передача на верхний уровень сигналов об изменении состояния оборудования, объекта сборки или вспомогательных средств. В большинстве случаев в состав систем ЛУО входит оператор оборудования. Функции оператора могут ме-

няться от полного управления оборудованием до чисто контрольных, в случае роботизированного станочного модуля с ЧПУ. В состав системы ЛУО входят также датчики параметров состояний.

После окончания планового периода ( $t > T_{пл}$  в блоке 3) блок 9 анализирует результат функционирования системы. По окончании планового периода проводится анализ отклонения состояния партий и заказов от запланированного. На основе анализа определяются отстающие и опережающие партии, и для коррекции скорости их продвижения им назначаются новые приоритеты (блок 9).

В блоке 10 корректируется целевое задание с учетом сложившегося состояния («заделов» и исполненных работ). Если отклонения от целевого состояния невелики, то коррекция завершается на следующем интервале планирования. При больших отклонениях коррекция ведется в течение нескольких периодов  $T_{пл}$  или на уровне долгосрочного планирования. Для решения всех задач используется единая информационная модель (БД системы оперативного управления).

Элементы системы принятия решений можно представить в виде некоторой базовой модели (рисунок 1). Совместное рассмотрение схемы (рисунок 2) и базовой модели (рисунок 1) позволяют сформулировать предположения о способе принятия решения ЛПР. Информационная структура процесса принятия решений сводится к следующему:

- диагностика задачи (установление множеств, имеющих отношение к задаче элементов и явлений объекта и среды);
- конструирование модели задачи на основе имеющейся информации;
- поиск недостающей информации (мониторинг внутренний (ОУ) и внешний среды);
- уточнение модели задачи;
- анализ установленных оценок и их коррекция;
- выбор решения.

При переходе к новому этапу промышленной революции оценка правильности принятых решений, отбор и накопление производственного опыта переходит от человека к автоматическим устройствам, которые работают на основе некоторых формализованных правил и методов.

В результате проведенных исследований **установлено**, что использование МИС для разработки форм документов и структур массивов позволяет переходить к инженерным методам разработки информационного обеспечения АСУ. Кроме того разработана методология и модели формализованного синтеза оптимальной структуры иерархической системы управления ПП, согласно которых решение поставленной проблемы базируется на оперативно – декомпозиционном подходе, включающем последовательную декомпозицию выполняемых системой целей, функций, задач и агрегативное объединения элементов на соответствующем уровне детализации, для генерации вариантов построения системы на основе выбранных критериев эффективности, а эффективность системы в целом оценивается по векторному показателю.

### **Список литературы:**

1. Александров В.В., Горский Н.Д. Алгоритмы и программы структурного метода обработки данных. Л.: Наука, 1983. – 288 с.
2. Александров Л.В., Шепелев Н.П. Системный анализ при создании и освоении объектов техники. - М.: НПО «Поиск», 1992. – 88 с.
3. Алиев Р.А., Либерзон М.И. Методы и алгоритмы координации в промышленных системах управления: Монография. – М.: Радио и связь, 1987. – 208 с.
4. Алтунин А.Е., Семухин М.В. Модели и алгоритмы принятия решений в нечетких условиях: Монография. – Тюмень: Изд-во Тюменского государственного университета, 2000. – 352 с.
5. Бусленко Н.П. Моделирование сложных систем. - М.: Наука, 1987. – 400 с.
6. Валуев Б.И., Синицина Т.А. Логика и механизм постановки экономических целей в системе управления промышленным предприятием // Труды ОПУ. - Вып.3(12), - Одесса, 2000. – С.200-204.
7. Вальков В.М., Вершинин В.Е. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. - 3-е изд. перераб. и доп. - Л.: Политехника, 1991. – 269 с.
8. Васильев В. И., Коноваленко В. В., Горелов Ю. И. Имитационное управление неопределенными объектами. - К.: Наукова думка, 1989. – 215 с.

## **МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ КУРСАНТАМ-СУДОМЕХАНИКАМ ДИСЦИПЛИН, СВЯЗАННЫХ С ОСВОЕНИЕМ КОМПЕТЕНЦИИ ПО НАБЛЮДЕНИЮ И КОНТРОЛЮ ЗА ВЫПОЛНЕНИЕМ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА И МЕР ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ОХРАНЫ И ЗАЩИТЫ МОРСКОЙ СРЕДЫ**

**Аннотация:** В работе рассмотрены особенности методики преподавания курсантам-судомеханикам профессиональных дисциплин, связанных с обеспечением экологической безопасности судна и СУЭ, в частности. В число основных методов преподавания входят: активные и интерактивные лекции, проблемные занятия, работа в малых группах на лабораторных занятиях, решение практических задач в соответствии с требованиями Конвенции МАРПОЛ 73/78, а также внеаудиторная научно-исследовательская работа. Все это позволит сформировать у курсантов способность находить правильные решения в нестандартных ситуациях, возникающих при работе в море. Ведь эксплуатация судна подразумевает его безопасность, в том числе и экологическую.

**Ключевые слова:** экологическая безопасность судна, судовые механики, активные и интерактивные лекции, занятия проблемного типа.

**Abstract:** The paper considers the peculiarities of the teaching methodology for cadets-ship mechanics professional disciplines related to ensuring the environmental safety of the ship and the EMS, in particular. The main teaching methods include: active and interactive lectures, problem-solving classes, work in small groups in laboratory classes, solving practical problems in accordance with the requirements of the MARPOL 73/78 Convention, as well as extracurricular research work. All this will allow cadets to develop the ability to find the right solutions in non-standard situations that arise when working at sea. After all, the operation of a ship implies its safety, including environmental safety.

**Keywords:** ecological safety of the vessel, ship mechanics, active and interactive lectures, problem-type classes.

Среди глобальных задач современности на одном из первых мест можно поставить сохранность вод Мирового океана, его биоразнообразия. Активное судоходство является одной из причин загрязнения морской среды, изменения его экосистемы. С целью решения этой проблемы Международной морской Организацией разрабатываются и принимаются различные требования по защите Мирового океана. Среди наиболее значимых таких документов можно выделить Международную Конвенцию МАРПОЛ 73/78, основные положения МКУБ, Полярного Кодекса, Международную Конвенцию о контроле судовых балластных вод и осадков и управлении ими 2004 года. Все они направлены на обеспечение не только безопасности судоходства, но и на повышение экологи-

ческой безопасности морских перевозок. Поэтому знания требований этих документов является обязательным и их изучению в Вузе следует уделить особое внимание.

**Целью** данной работы является описание методики преподавания курсантам-судомеханикам дисциплин, связанных с освоением компетенции по наблюдению и контролю за выполнением законодательства и мер по обеспечению охраны и защиты морской среды.

Компетенции, связанные с обеспечением экологической безопасности судна, осваиваются курсантами-судомеханиками при изучении дисциплин «Технология использования топлива, воды и масла» и «Предупреждение загрязнения морской среды».

Выделим следующие компетенции согласно ПДНВ-78 [2]:

**Функция: Судовые механические установки на уровне эксплуатации**

- Эксплуатация главных установок и вспомогательных механизмов и связанных с ними систем управления;
- Эксплуатация систем топливных, смазочных, балластных и других насосных систем и связанных с ними систем управления;
- Несение машинной вахты;
- Использование английского языка в письменной и устной форме.

**Функция: Судовые механические установки на уровне управления**

- Управление топливными, смазочными и балластными операциями.

**Функция: Управление операциями судна и забота о людях на судне на уровне эксплуатации**

- Обеспечение выполнения требований по предотвращению загрязнения;
- Наблюдение и контроль за выполнением требований законодательства и мер по обеспечению охраны человеческой жизни на море, охраны и защиты морской среды;
- Наблюдение за соблюдением требований законодательства;

Применение навыков руководителя и умение работать в команде.

В основе экологической образовательной среды при воспитании будущих офицеров-моряков должны лежать следующие формы коммуникационного взаимодействия: курсант – преподаватель – морская среда. Под экологической образовательной средой следует понимать различные формы коммуникативного взаимодействия, т.е. активное участие курсанта во всех сферах образовательной среды с учетом неразрывной связи целей и задач образования, технологий, средств, методов обучения на каждом этапе обучения в вузе [1].

В КГМТУ все это реализуется при использовании компетентностного подхода. С закреплением «компетентностного подхода» в новой редакции Международной конвенции о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года (ПДНВ-78) компетенции определены с позиций минимальных стандартов, необходимых для выполнения конкретной работы по соответствующей должности в составе экипажа морского судна [2].

Выбранная форма организации лекций, практических занятий и лабораторных работ должна подготовить курсанта к взаимодействию с окружающей средой в различных ситуациях, развитию экологической грамотности, знания международного законодательства в области охраны окружающей морской среды, необходимых для решения экологических задач и проблем в своей будущей профессиональной деятельности моряка.

Лекции по рассматриваемым дисциплинам проводятся в активной и интерактивной форме. Т.е. курсанты являются активными участниками при изучении нового материала, принимая участие в дискуссиях, основываясь на уже полученном практическом опыте. Еще одна форма их активного участия на лекции – это выступление с докладом по выбранной проблемной теме, развивающее мыслительные процессы, последовательность и логику мышления. Интенсификация учебного процесса должна предусматривать оптимальное задействование рабочего времени для получения максимального объема знаний.

Лабораторные работы по дисциплине «Технология использования топлива, воды и масла» направлены на приобретение навыков работы при проведе-

нии бункеровочных работ, а также на получение знаний методов и оборудования по очистке льяльных, сточных и балластных вод. Такие работы выполняются в малых группах, за счет чего каждый курсант получает возможность, как высказывать свою конкретную точку зрения, так и прийти к общему решению, привыкая к работе в слаженной команде.

Практические занятия по дисциплине «Предупреждение загрязнения морской среды» проходят в форме беседы, в процессе которой обсуждаются проблемные вопросы по дисциплине. Так, кроме изучения основных положений МАРПОЛа, МКУБа, Полярного кодекса и национальных требований, на занятиях решаются проблемные задачи, связанные с обеспечением экологической безопасности судна. Также курсанты получают навыки по заполнению журналов нефтяных операций, операций с мусором. Аналогично, как и на лекциях, курсанты имеют возможность выступить с проблемным докладом, касающемся вопросов по загрязнению морской среды и мер по его предотвращению. Еще одним важным практическим навыком, приобретаемым курсантами, является решение практических задач по определению экологической автономности плавания, объему необходимых емкостей для сбора нефтесодержащих вод, отработанного масла, шлама, сточных вод, мусора и т.д. Расчет этих данных необходим для оценивания экологической безопасности судна в соответствии с Конвенцией МАРПОЛ 73/78. Еще одной из важных практических задач, рассматриваемых на практических занятиях является расчет конструктивного коэффициента энергетической эффективности, позволяющий судить о возможном загрязнении атмосферы с конкретного судна в соответствии с Приложением VI Конвенции.

Еще одной особенностью методики преподавания курсантам-судомеханикам дисциплин, связанных с освоением компетенции по наблюдению и контролю за выполнением законодательства и мер по обеспечению охраны и защиты морской среды, является внеаудиторная работа в научно-



исследовательском кружке «Химия воды», функционирующем на кафедре судовых энергетических установок.

Целью кружка является проведение мониторинга качества природной воды, как пресной, так и морской в окрестности Керченского полуострова и в акватории Керченского пролива. Кроме лабораторных исследований воды, курсанты также проводят и теоретические исследования, обучаясь работе, как с международной законодательной базой, так и с научными источниками информации. Основной задачей их научных исследований является отработка навыков по анализу экологической проблемой, связанной с эксплуатацией судна, и СЭУ, в частности, а также по поиску оптимального решения, выработки собственных мер по повышению экологической безопасности судна. На занятиях кружка курсанты учатся грамотно формулировать свои научные изыскания в виде законченных статей и докладов.

**Выводы.** Подводя итоги, можно сказать, что комбинация различных методов преподавания дисциплины – интерактивные и активные лекции, проблемные занятия, работа в малых группах, дополнительная внеаудиторная научно-исследовательская работа – позволит сформировать у будущих морских офицеров способность находить правильные решения в любых проблемных ситуациях, возникающих при работе в море, в том числе постараться снизить риск нанесения вреда экологии морской среды.

#### **Список литературы:**

1. Чернова Ю. К., Антипова А. И. Технология реализации компетентностного подхода в образовании и производственной деятельности: монография. – Самара: Изд-во Самар. науч. центра РАН, 2009. – 286 с.
2. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты ПДНВ-78. – Лондон: Изд-во Международной морской организации, 2013 – 425 с.

## ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ПРОМЫСЛОВЫХ СИСТЕМ РЫБНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ МЕТОДАМИ МИНИМИЗАЦИИ РИСКОВ В КОНКРЕТНЫХ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

**Аннотация:** Исторически расчеты безопасности плавания начались после внедрения в практику мореплавания технических средств судовождения уже в конце семнадцатого века. Применительно к промыслу в открытом море такие расчеты начали применяться в середине прошлого века. В это же время впервые появилось понятие риска в решении задач управления промыслом. Однако строго научные методы расчета и управления рисками разрабатываются в двух последних десятилетиях.

**Ключевые слова:** Расчеты безопасности плавания, управление промысловыми рисками.

**Abstract:** Increasing of efficiency fisher industry system with methods of minimum risks in real working conditions. Historic calculation Safety Assessment beginning after using in practical sea-going of navigation equipment on the end of seventeen century. On the fisher industry in the open sea such calculation start only in middle previous century. In this time start of using name “RISK” in design tasks regulation of fishery. But full scientific method calculation and regulation of “RISK” was beginning exploitation.

**Key words:** Calculation Safety Assessment, scientific method regulation of “RISK”.

**Введение.** Общепринятое понятие «РИСК» от древности до нашего времени постепенно изменялось. Впервые для решения задач управления процессом промысла термин «РИСК» применяется при внедрении в практику рыболовства метода проверки гипотез для решения задач теории статистических решений. Это происходит в период перехода отечественной Рыбной промышленности к методам прицельного использования промышленных орудий морского рыболовства.

Основной проблемой безопасного плавания и промысла в новом столетии исследователи считают разработку методов решения задач управления рисками при различных управляющих действиях. Такие подходы применяются в условиях недостатка или неточности исходной информации, с применением экспертных оценок, формальной оценки и вероятностного анализа безопасности.

Количественная оценка безопасности плавания (БП) и промысла или производственной деятельности (ПД) выполняется путем соблюдения следующих международных принципов:

– ФОБ - формальная оценка безопасности, (англ. FSA -Formal Safety Assessment)[11];

– ВАБ - вероятностный анализ безопасности [2].

Указанные принципы предполагают следующие уровни достижения безопасности[11]:

– ALAPA(от англ. AsLowAsPracticableAchievable, «настолько низко, насколько это достижимо практически») – Принцип абсолютной безопасности.

– ALARA (от англ. AsLowAsReasonableAchievable, «настолько низко, насколько это достижимо в пределах разумного») – Принцип приемлемого риска.

Научные методы решения задач с количественной оценкой различных управляющих действий начинаются и постоянно развиваются с выходом мирового промышленного флота в открытые моря и океаны. Основными этапами развития и внедрения этих методов можно считать:

– Обоснование оптимальных методов решения для применения лучших из всех возможных управляющих действий в процессе безопасного плавания и производственной деятельности надо считать следствием внедрения результатов научно-технической революции в морской инфраструктуре.

– Разработка автоматизированных методов решения задач безопасного плавания и производственной деятельности является одним из следствий развития вычислительной техники.

– Расчеты оптимальных рисков при управлении безопасным плаванием и производственной деятельностью является задачей теоретических исследований современного мореплавания.

### **Теоретические основы количественной оценки безопасности плавания и промысла путем минимизации рисков.**

Из трех самых объемных последних пособий, фактически учебников издательства «МОРКНИГА», по современному промыслу [2,11] только учебники Л.Ф. Борисовой и С.С. Мойсеенко большей частью рассматривают решение задач управления промыслом, лишь частично рассматривая решение задач управления отдельными промысловыми операциями. В учебнике Ю.А. Данилова [5]

основное внимание уделено решению задач первого типа, хотя есть ссылки на оперативное обеспечение промысла сотрудниками кабинетов тактики промысла крупных баз рыболовного флота.

Отметим кратко основные задачи управления и методики их решения на современном уровне исследований в отрасли. Очень интересные и впервые доведенные до практического применения подходы к развитию профессионализма морских специалистов в области управления рисками показаны лишь в двух уже названных пособиях.

Особое место в новых условиях сложного производственного процесса промысла занимает разработка систем управления рисками, которые могут появиться по многим объективным и субъективным причинам аварийных ситуаций [1; 2; 13; 4; 10; 11].

ИМО принято к внедрению как превентивные меры обеспечения безопасности на море, направленных на «опережение» нежелательных событий» или снижение уровней риска методология формальной оценки безопасности (ФОБ) и расчетно-графические методы вероятностного анализа безопасности (ВАБ). Эти методы количественной оценки рисков на основе применения моделей ФОБ и ВАБ применительно к судам флота рыбной промышленности ещё только начинается. Они пока что не отражены в современной учебной литературе по подготовке дипломированных морских специалистов [2, С. 11].

В перспективе после развития и практического внедрения в мореплавании систем управления рисками [11] возникнет необходимость создания специальных СУБ промыслом, как компаний, так отдельных промысловых судов. Начальным этапом и основным содержанием таких процедур могут служить рекомендации безопасной работы промысловых судов, изложенные в разделе №5 уже упомянутого пособия [2].

В 1993 году КБМ начал работу по анализу методов превентивного нормирования аварийных ситуаций. В 1996 году издано Временное руководство ИМО по ФОБ. Сейчас наступила эра расчетов величин рисков и управления рисками.

Учебник Л.Ф. Борисовой [2] содержит обобщенную методику анализа риска аварии по методу дерева событий из семи основных положений: начиная от выбора исходного события, которое может привести к возможной аварии и заканчивая вычислением вероятности события риска аварии. Далее рассмотрена процедура анализа риска из шести этапов много итерационной процедуры. Учет результатов каждого этапа с проведением мероприятий по управлению риском приводит к изменению структуры и характеристик оборудования и систем защиты транспортного объекта, т.е. изменяет ранее полученные показатели риска.

При анализе сценариев развития аварии управление рисками состоит в мероприятиях, которые исключают факторы возможного развития аварии. Дальнейшая оценка последствий аварии предназначена для расчета значений показателей риска и определения ожидаемого ущерба с использованием моделей оценки последствий аварий [2 - С. 99].

Перспективы развития систем безопасности судоходства: возможна глубокая автоматизация и информатизация процессов безопасного плавания за счет создания мобильных систем управления движением судов, по аналогии с СУДС. Применительно к задачам промышленной навигации требуется разработка специальных методов информатизации и автоматизации процесса промысла, как на отдельных его этапах, так и всем процессом. При этом необходимо использовать применительно к промыслу то, что отмечено автором как «дальнейшее развитие систем безопасности мореплавания происходит в направлении углубления информатизации, автоматизации и интеллектуализации, расширения эргономических решений, разработки новых стандартов, использования новейших достижений науки и техники» [2 - С. 332]

В пособии [11 - С. 71] рассматривается следующее определение понятия риск: «в наиболее общем понимании риск – это мысленное решение задачи и претворение его в жизнь в особо трудной ситуации, когда нет твердой уверенности в положительном исходе, но теплится надежда на успех». С технической точки зрения это понятие более коротко дает проф. Л.Ф. Борисова в [2 - С. 95]: *Риск* – это «сочетание вероятности и последствий наступления неблагоприятных событий». Вероятности благоприятных событий  $p_+$  и неблагоприятных  $p$  событий связаны зависимостью:

$$p_+ = 1 - p. \quad (1)$$

Последнее определение риска ближе всего соответствует определению понятия риска, которое применяется в теории статистических решений при расчетах проверки гипотез, и было отмечено ещё в пособии [9 - С. 90].

*Управление рисками* – это «совокупность действий направленных на снижение уровня технологического риска, уменьшение потенциальных потерь и других негативных последствий нежелательных событий» [2 - С. 95]. Целью управления рисками является предотвращение нежелательных происшествий в процессе производства и выработка мер по ограничению негативных последствий после случившихся нежелательных событий.

Процедура управления рисками направлена на получение количественных оценок риска. Разработки по процедуре ФОБ направлены на снижение величины риска, оценивание расходов и выгоды за счет решений снижающих риски.

Основной задачей ФОБ является определение вероятности развития неблагоприятных ситуаций по конкретным сценариям с оценкой величины риска по размерам неблагоприятных последствий от нежелательного события. Величина риска равна:

$$R = F \cdot C, \quad (2)$$

где  $R$  – риски;

$F$  – частота (вероятность) нежелательного события;

$C$  – стоимость последствий нежелательного события.

Натурные получения априорной количественной оценки опасностей, создаваемых производственными процессами промысла практически невозможно. Автор пособия [2 - С. 78] считает «Наиболее подходящим способом определения вероятности их возникновения является метод имитационного моделирования с использованием логико-лингвистической модели процесса возникновения происшествий. Состав и характеристики причин факторов опасности в системе современного промысла требует своей разработки». Существенную помощь в таких разработках может оказать использование пяти этапов методологии ФОБ, которые подробно описаны на стр. 96 – 99 того же пособия. Там же представлена концепция приемлемого риска и четыре принципа управления рисками. Заслуживает практи-

ческого применения предложенная схема анализа риска, принципы которой можно применять при решении большинства задач управления промыслом.

Системный анализ безопасности стал базой методологии вероятностного анализа безопасности (ВАБ). По сути это метод расчетной оценки уровня безопасности промышленных объектов на базе выявления, описания и моделирования возможных инцидентов и аварий для оценки вероятности их возникновения и вызванных ими последствий. По рекомендации ИМО широко используется методология деревьев событий и деревьев отказов.

Пять разделов [11] поясняют дифференциально-интегральный подход к моделированию процессов развития чрезвычайных ситуаций, решение задач управления рисками на море, критерии оценки эффективности морских систем, прогностические оценки при решении задач в экстремальных условиях, прогнозирование рисков и динамики их развития. При этом рассматриваются следующие понятия.

Факторы риска – условия или их совокупность, как причины возникновения аварийной ситуации с определенными материальными или другими потерями. Рыболовство, осуществляемое морскими судами, создает дополнительные промысловые факторы риска.

Классификация рисков сложна и неодинакова по шести возможным источникам или среде их появления, по объектам поражения.

При разделении рисков по логике: «фактор риска – риски - последствия» риском следует считать то, чем рискуешь [11 - С. 77]. В теории статистических решений при проверке гипотез рекомендуется учитывать вероятные последствия реализации риска.

В море [11 - С. 126] «для практических целей рекомендуется использовать методику ФОБ, методы и модели теории игр, статистические методы и методы экспертных оценок». Там же приведена модель оценки риска при морских перевозках. На стр. 131 более подробно показана вариативная блок схема оперативного управления рисками. На стр. 188- 194 того же учебника приведены примеры практических расчетов управления рисками.

## **Расчет минимальных рисков при изменении параметров, по которым рассчитываются их величины.**

Сложным вопросом математического моделирования современных промышленных задач является учет возможных или необходимых изменений процесса реализации принятого решения. Решению этого проблематичного вопроса корректуры расчетов, применительно к реализации конкретных задач, посвящены большинство специальных публикаций в специальных изданиях периодической печати.

Один из способов учета такой корректуры решения показан в [3]. При недостаточной априорной информированности состояние промышленной системы оператор уточняет из наблюдений. На промышленном судне – это вахтенный помощник капитана – ВПК. С учетом апостериорных статистических выводов выбирается оптимальная последовательность действий. Идентификация оптимальной альтернативы осуществляется по минимальному значению вероятностей больших затрат (потерь) и статистически сниженной оптимальной последовательности решений с минимальным значением средней функции потерь.

В статье [18] решение подобного вопроса сформулировано следующим образом: «Надо оценить уровень максимального правдоподобия среднего значения функции потерь». Неполная априорная информация определяет «выбор управлений, как в детерминированном, так и случайном варианте выбора шага остановки». Переход к наблюдениям за состоянием промышленной обстановки для ЛПР (лица принимающего решение) увеличивает время получения информации о состоянии промысла и длительность времени обработки этой информации. При этом принятые капитаном решения повышают эффективность промышленной операции и безопасность промысла в целом.

Такой подход к решению задач управления, по мнению авторов статей [17], при управлении и регулировании рыболовства наиболее перспективен при применении адаптивных моделей оптимизации. В статьях [14, 15] при обсуждении перспектив развития отечественного промысла ВБР отмечена необходимость управления научным обеспечением отрасли и создание на бассейнах основных «точек роста» океанического рыболовства. Утвержденная Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса страны также предполагает развития научно-



технических комплексов на базе содействия развитию бизнеса, целевой подготовки кадров, взаимодействие образования и производства. Вопросам целевой подготовки специалистов промыслового флота к решению задач управления на современном уровне больше всего уделено в учебнике проф. С.С. Мойсеенко [11]. Там же показаны методические основы, анализ деятельности судоводителя и определение содержания повышения уровня профессионализма, приведена имитационная игра «оценка и управление рисками в промышленном рыболовстве».

В самое последнее время стали актуальными решения задач управления процессом лова, применительно к конкретно изменяющимся его условиям с помощью адаптивных систем, формального логистического подхода [2, 3, 7, 8, 10, 12, 17, 18, 19].

### **Расчеты минимизации рисков при определении целесообразности местного поиска.**

Методику решения задач теории статистических решений рассмотрим на примере задачи о целесообразности местного поиска. В этой ситуации учитываются следующие показатели работы:

$T$  – время неизменности промысловой обстановки, т.е. время, в течение которого будет вестись добыча новых уловов, если они есть в районе или сохранятся старые уловы при неуспешном поиске;

$a$  – средний улов в единицу в времени при существующей обстановке без обнаружения больших уловов;

$a'$  – средние уловы, если обнаружены новые или лучшие скопления рыбы, т.е. при успешном поиске;

$P$  – вероятность успешного поиска, т.е. вероятность наличия лучших скоплений в районе и успешного их обнаружения за время  $t_n$ ;

$t_n$  – время поиска для успешного обнаружения лучших скоплений.

Действия экипажа:  $S_1$  - продолжать работу без поиска;  $S_2$  - поиск длительностью  $t_n$  и дальнейшие действия с учетом его результатов.

Действие природы:  $\theta_1$  – в районе поиска есть лучшие скопления, дающие хорошие уловы,  $\theta_2$  – нет лучших скоплений.

Целесообразность перехода или поиска легко определяется по отношению рисков двух взаимно противоположных действий.

В таблице 1 колонка №1 содержит величины исходных данных для расчета целесообразности поиска или перехода в новый промысловый квадрат.

Величина  $W$  характеризует относительное предпочтение действий  $S_2$  перед  $S_1$ .

$$W = \frac{W_1}{W_2} = \frac{P}{1-P} \frac{(T-t_n) \cdot a' - aT}{at_n} > 1 \quad (3)$$

По исходным данным решаемой задачи получим величину отношения рисков  $W=3$ , согласно которой работа судна с поиском или проведение местного поиска (перехода) предпочтительны.

Определив по опыту при каких значениях  $W$  в данном районе местный поиск целесообразен, можно решить задачи определения  $\min$  допустимых величин промысловой обстановки при которых местный поиск целесообразен с заданными значениями  $W$ .

$$\begin{aligned} t_{n.d} &= \frac{P(a' - a) \cdot T}{W \cdot a(1 - P) + Pa'} & a'_{\min} &= \frac{Wt_n(1 - P) + PT}{P(T - t_n)} \cdot a \\ T_{\delta} &= \frac{[W(1 - P)a - P \cdot a']t_n}{P(a - a')} & a_{\delta} &= \frac{P(T - t_n)a'}{W(1 - P)t_n + P \cdot T} \\ P_{\delta} &= \frac{W \cdot at_n}{T(a' - a) + t_n(Wa - a')} & \Delta G &= P(a' - a)(T - t_n) - t_n \cdot a \end{aligned} \quad (4)$$

$\Delta G$  – среднее величина добычи за время  $T$  при работе с поиском.

$P_{\delta}$  – допустимая вероятность обнаружения лучших скоплений объекта лова.

Значения допустимых величин отдельных параметров, определяющих целесообразность процесса поиска или перехода, приведены по различным отношениям рисков действий  $S_2 \setminus S_1$  в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели допустимых величин работы судна

Величины исходных данных	Допустимые параметры	Расчетные показатели допустимых величин при рисках равных соответственно:				
		W=0	W=1	W=2	W=4	W=5
W=3						
T = 4	$T_{\delta \text{don}}$	2,5	3,0	3,5	4,5	5,0
a = 30	$a_{\delta \text{don}}$	37,5	34,5	32,14	28,12	24,6
a' = 50	$a'_{\delta \text{don}}$	40,0	43,5	46,6	53,33	56,7
t <sub>n</sub> = 1	$t_{n \delta \text{don}}$	1,6	1,33	1,14	0,88	0,80
P = 0,75	$P_{\delta \text{don}}$	0	0,5	0,66	0,8	0,83
$\Delta G = 15$						

**Выводы.** Анализ (тенденций) изменения величин параметров задачи (целесообразности местного поиска) показывает, что отношение рисков определенной величины может оставаться неизменным при различных значениях показателей работы промыслового судна. На основе анализа можно сделать следующие выводы о принципах минимизации рисков:

Имея определенные показатели работы промыслового судна в реальных условиях можно определить тот один показатель, изменение которого приведет к увеличению отношений рисков при неизменности остальных исходных данных решаемой задачи.

Больше того, расчетами можно установить границы возможного изменения заданного показателя работы в желаемых пределах изменений отношения рисков.

Аналогично проверяется изменения отношений рисков, если в процессе реализации принятого раньше решения произошли изменения какого-либо одного или нескольких показателей работы судна на промысле.

Обеспечению безопасности рыболовных судов, значит и промыслу в целом, на международном уровне основное внимание сейчас уделено тремя организациями ООН:

- Продовольственная сельскохозяйственная организация (ФАО),
- Международная организация труда (МОТ),
- Международная организация по морскому праву (МОМП).

Совместная группа консультантов от этих организаций составила официальный Перечень норм и правил охраны труда рыбаков и соблюдения техники безопасности рыболовными судами [20]. В двух разделах документа перечислены требования по охране труда членов экипажей и обязательные требования по технической оснастке рыболовных судов.

### **Список литературы:**

1. Афанасьева Т.А., Изволова О.Л. Теория риска. Моделирование рискованных ситуаций: учеб. Пособие /Т.А. Афанасьева, О.Л. Изволова. – Иваново: ХТУ, - 68 с.
2. Борисова Л.Ф. Обеспечение безопасного судоходства в рыбопромысловых районах. Учебное пособие. / Л.Ф. Борисова. – М.: МОРКНИГА, 2016. – 415 с.
3. Бражный А.И. Безопасное проведение и повышение эффективности промысловой операции // А.И. Бражный, В.Я. Сарлаев, В.И. Меньшиков. - Рыбное хозяйство №4. – 2012. – С. 107-108

4. Вентцель Е.С. Теория случайных процессов и её инженерные приложения: учебное пособие / Е.С. Вентцель, Л.А. Овчаров. – М.: КНОРУС, 2016. 448 с.
5. Данилов Ю.А. Промысловое судовождение. Учебное пособие. / Ю.А. Данилов. – М.: МОРКНИГА, 2011. – 464 с.
6. Дверник А.В. Технология и управление рыболовством: учебное пособие для вузов /А.В. Дверник. - Калининград, Изд-во ФГБОУ ВПО «КГТУ». 2012, – 298 с.
7. Долгов А.Н. Автоматизированные системы управления для промыслового судоводителя //А.Н. Долгов, В.Е. Красавцев. – Судостроение №2. – 2012. – С. 50-53.
8. Ивановский Н.В. Аппаратно-программный комплекс тренажера судоводителя промыслового судна кошелькового лова // Н.В. Ивановский. - Рыбное хозяйство Украины №1(66). – 2010. – С. 32-36.
9. Козин М.А. Управление промыслом: проблемы, решения / М.А. Козин, А.А. Кутуев, Г.И. Пазынич – Калининград: Кн. Издательство, - 1987. - 145 с.
10. Лисиенко С.В. Теоретические основы формально логистического подхода, как методологии совершенствования организации и управления промысловыми системами при ведении добычи водных биоресурсов //С.В. Лисиенко. – Рыбное хозяйство №5. – 2013. – С. 75 – 78.
11. Мойсеенко С.С., Мейлер Л.Е. Управление рисками в мореплавании и промышленном рыболовстве: учебное пособие для вузов / С.С. Мойсеенко, Л.Е. Мейлер. – М. МОРКНИГА, 2017. – 380 с.
12. Орловский С.А. Проблемы принятия решений при нечеткой исходной информации / С.А. Орловский. – М.: Наука, 1981. – 206 с.
13. Сарлаев В.Я. Выбор решений по управлению состояниями навигационных или промысловых ситуаций //В.Я. Сарлаев, В.И. Меньшиков, М.М. Ермин. – Вестник Астраханского технического университета №1. – 2017. – С. 39-43.
14. Саускан В.И. О некоторых перспективных направлениях развития рыбного хозяйства России - управление научного обеспечения отрасли и создание на бассейнах основных «точек роста» океанического рыболовства //В.И. Саускан, В.М. Осадчий, А.Г. Архипов. - Рыбное хозяйство №6. – 2018. – С. 3-6.
15. Саускан В.И. О современном состоянии и перспективах развития российского промысла водных биоресурсов в Атлантическом океане и южной части Тихого океана // В.И. Саускан, В.М. Осадчий, А.Г. Архипов. - Рыбное хозяйство №5. – 2018. – С. 7- 11.
16. Соловьев А.А. Безопасность мореплавания в условиях совместного промысла / А.А. Соловьев. - Мурманск: Книжное издательство, 2006. – 192 с.
17. Судаков Г.А., Основные проблемы и функции управления промысловых рыб и рыболовством //Г.А. Судаков, А.В. Мельников. – Рыбное хозяйство №4 – 2012. - С. 36-37.
18. Суслов А.Н. Остановка процедуры управления состоянием промысловой ситуации // А.Н. Суслов, К.В. Пеньковская, В.И. Меньшиков. – Рыбное хозяйство №6. 2018. С. 107-110.
19. IMO Maritime Safety Committee: 'Interim Guidelines for the Application in Formal Safety Assessment' («Временное руководство по применению формальной оценки безопасности»), Circular 829. – London, 1997. – 45 p.
20. Hjalmar R. Bardarson. Основные способы промыслового рыболовства и технологические процессы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://base.safework.ru/>.

## **ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ КУРСАНТОВ КГМТУ В СООТВЕТСТВИИ С ФГОС ВО «3++» ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК»**

**Аннотация:** В статье проанализированы особенности организации и проведения практической подготовки курсантов КГМТУ в соответствии с ФГОС ВО «3++» по специальности «эксплуатация судовых энергетических установок».

**Ключевые слова:** Подготовка, конвенция, книга регистрации Практика, программа, компетенции.

**Abstract:** The article analyzes the features of the organization and implementation of practical training of cadets of KGMTU in accordance with the Federal State Educational Standard of Higher Education "3 ++" in the specialty "Operation of ship power plants".

**Keywords:** Preparation, convention, registration book practice, program, competencies.

Организации и проведения практической подготовки курсантов КГМТУ в соответствии с ФГОС ВО по специальности «Эксплуатация судовых энергетических установок» осуществляется по основной образовательной программы направления подготовки (специальность) 25.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок уровень высшего образования Специалитет.

Рассмотрим особенности организации и проведения практической подготовки курсантов КГМТУ в соответствии с ФГОС ВО «3++» по специальности «Эксплуатация судовых энергетических установок» строятся из примерной основной образовательной программы направления подготовки (специальность) 25.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок уровень высшего образования Специалитет.

Организация всех видов практик на всех этапах должна быть направлена на обеспечение непрерывности и последовательности овладения курсантами профессиональной деятельностью в соответствии с требованиями к уровню подготовки выпускника.

Формой организации образовательной деятельности при освоении образовательной программы в условиях выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, является

практическая подготовка. Практическая подготовка направлена на закрепление, формирование, развитие практических навыков и компетенций по профилю соответствующей образовательной программы.

*Организация практической подготовки в ФГБОУ ВО «КГМТУ».*

Практическая подготовка в ФГБОУ ВО «КГМТУ» организована:

1) в университете, а также в его структурных подразделениях;

2) в профильной организации, которая осуществляет деятельность по профилю соответствующей образовательной программы, в том числе в структурном подразделении организации, которое предназначено для организации практики. Основание является договор, который заключается между организацией и образовательной организацией.

Практическая подготовка как одна из форм образовательной деятельности организована в ФГБОУ ВО «КГМТУ» при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, предусмотренных учебным планом.

Реализация компонентов образовательной программы в форме практической подготовки осуществляется путем чередования с реализацией иных компонентов образовательной программы в соответствии с календарным учебным графиком и учебным планом.

*Организация практической подготовки при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей).*

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется за счёт проведения практических занятий, лабораторных занятий и других подобных видов учебной деятельности, которые предусматривают участие курсантов в выполнении отдельных элементов работ, которые связаны с его будущей профессией.

Трудоемкость, график освоения, структура и содержание указанного вида практической подготовки определяется учебным планом образовательной программы, рабочими программами учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), в которых предусматриваются соответствующие виды занятий.

Организация проведения указанных занятий определяется «Положением

о порядке проведения занятий» в его актуальной редакции.

*Организация, при проведении практики, практической подготовки*

Практическая подготовка при прохождении практик проводится за счёт непосредственного выполнения курсантами конкретных видов работ, которые связаны с их последующей профессией.

Виды практик, графики и способы их проведения определяются учебными планами образовательных программ, рабочими программами практик.

Способы проведения практики:

- стационарная;
- выездная.

Стационарной является практика, которая проводится в организации либо в профильной организации, расположенной на территории населенного пункта, в котором расположена организация.

Выездной является практика, которая проводится вне населенного пункта, в котором расположена организация. Выездная практика может проводиться в полевой форме в случае необходимости создания специальных условий для ее проведения.

Обучающиеся, совмещающие обучение с трудовой деятельностью, вправе проходить практику по месту трудовой деятельности в случаях, если профессиональная деятельность, осуществляемая ими, соответствует требованиям образовательной программы к проведению практики.

Практика включает различные занятия типа лекций, они предполагают отдачу учебной информации курсантам, которая необходима для следующего выполнения работ, которые связанных с будущей профессией.

Для реализации компонентов образовательной программы, при организации практики, организации создают условия, дают оборудование и технические средства обучения в таком объеме, позволяют делать конкретные виды работ, которые связаны с будущей профессией курсантов.

Курсанты и работники образовательной организации, при организации практики, должны выполнять правила внутреннего трудового распорядка организации (университет, в структурном подразделении которой организуется

практика), требования по охране труда и техники безопасности.

С курсантами может быть заключен срочный трудовой договор о замещении вакантной должности, при наличии в организации или образовательной организации (при организации практики в университете) такой должности, работа по которой соответствует требованиям к практике.

Для руководства практикой, проводимой как в образовательной организации, так и в профильных организациях, назначается руководитель (руководители) практики от университета из числа лиц, относящихся к профессорско-преподавательскому/преподавательскому составу.

Руководитель практики от образовательной организации:

- при выполнении компонентов образовательной программы, обеспечивает организацию образовательной деятельности в форме практики;
- при выполнении определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью, оказывает методическую помощь курсантам;
- несет ответственность вместе с ответственным работником профильной организации за реализацию компонентов образовательной программы в форме практики, за жизнь и здоровье курсантов и работников организации, выполнения ими техники безопасности и санитарно-эпидемиологических правил и гигиенических нормативов, правил противопожарной безопасности, правил охраны труда.
- проводит оценку результатов прохождения практики курсантами.

В профильной организации, при проведении практики, назначается ответственное лицо, которое соответствует требованиям трудового законодательства РФ о допуске к педагогической деятельности, которые назначаются числа работников профильной, которое обеспечивает организацию реализации компонентов образовательной программы в форме практики со стороны данной организации.

От профильной организации ответственное лицо:

- предоставляет рабочие места обучающимся;
- обеспечивает безопасные условия прохождения практической подготовки курсантами, которые отвечают требованиям охраны труда и санитарным правилам;
- проводит инструктаж курсантов по ознакомлению с правилами внут-



ренного трудового распорядка, требованиями охраны труда, пожарной безопасности, техники безопасности.

Направление на практику оформляется приказом по образовательной организации, в котором указывается закрепления каждого курсанта за организацией, указанием вида и срока прохождения практической подготовки, реквизитов договора, на основании которого проводится практическая подготовка.

В сроки прохождения практической подготовки, курсанты:

– предусмотренные программами практической подготовки, выполняют задания;

– соблюдают правила внутреннего трудового распорядка;

– соблюдают требования пожарной безопасности и охраны труда.

Результаты прохождения практики оцениваются и учитываются в порядке, установленном локальными нормативными актами образовательной организации.

При организации практики, которая включает в себя работы, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), обучающиеся проходят соответствующие медицинские осмотры (обследования) в соответствии с Порядком проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, утвержденным приказом Министерства здравоохранения и социального развития РФ. Практическая подготовка обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организуется с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

Обеспечение курсантов проездом к месту организации практики и обратно (при проведении выездных практических подготовок), а также проживанием их не на месте жительства (в период освоения образовательной программы, места нахождения) в указанный период осуществляется университетом в порядке, который устанавливается локальным нормативным актом образовательной организации, «Положением о служебных командировках работников и курсан-

тов» в его действующей редакции.

При прохождении стационарной практики проезд к месту проведения практики и обратно не оплачивается, дополнительные расходы, связанные с проживанием вне места постоянного жительства (суточные), не возмещаются.

Основным документом, которое определяет содержание практической подготовки, последовательность и методы освоения практических навыков, необходимых обучающимся в дальнейшей производственной и организационной работе является программа практики.

Программы практик разрабатываются структурными подразделениями университета, реализующими практическую подготовку по каждой специальности (направлению подготовки) в соответствии с требованиями ОПОП.

*Содержание и последовательность процесса организации практической подготовки.*

Организация практик на всех этапах должна быть направлена на обеспечение непрерывности и последовательности процесса освоения обучающимися профессиональной деятельности в соответствии с требованиями к уровню подготовки выпускников.

Не позднее, чем за две недели до начала практики руководитель структурного подразделения, ответственного за реализацию образовательных программ готовит приказ на проведение практики, на основании информации о наличии мест в профильных организациях и заявлений обучающихся о прохождении индивидуальной практики.

На основании приказа, не позднее чем за два календарных дня до начала практики руководитель практики от университета выдает обучающимся направления нахождение практики под роспись в журнале учета выдачи направлений. Обучающиеся в указанные сроки обязаны прибыть в кадровую службу профильной организации для определения структурного подразделения, в котором будет проводиться практика.

*Подведение итогов практической подготовки.*

Устанавливается письменный отчет курсанта и отчет руководителя прак-

тики, как основные формы отчетности по практической подготовке.

Структура отчета по практической подготовке:

- титульный лист;
- выданное курсанту перед практической подготовкой, с датой прибытия и убытия, заверенное руководителем профильной организации и печатью направления на практику;
- содержание (перечень приведенных в отчете по практике разделов с указанием страниц);
- введение (цель и задачи практической подготовки, объект (изучаемая часть профильной организации, вида деятельности и т.д.)), предмет (содержание сущности и особенности всех видов деятельности предприятия, особенности, и т.д.);
- содержательная часть (в соответствии с заданием по практической подготовке);
- заключение (на основе представленного материала в основной части отчета по практике подводятся итоги практики, предложения по совершенствованию изученного предмета практики, отмечаются выполнение цели, достижение задач, полученных новых знаний, умений, практического опыта, пожелания и замечания по прохождению практической подготовки);
- список литературы (который должен быть составлен в соответствии с правилами, включая нормативные документы, методические указания);
- приложения (различная документация (схемы, графики, формы, бланки и т.п.), которую курсант подбирает и изучает при написании отчета по практике. Не учитываются, такие материалы при определении общего объема отчёта по практике).

Отчет по практике оформляется с «Положением о порядке оформления студенческих работ» в его актуальной редакции.

Процедура оценивания (защита отчета) проводится по окончании прохождения практики (для очной формы обучения – в течении первой учебной недели следующего семестра, для заочной формы – на ближайшей экзаменационной сессии).

Для проведения процедуры оценивания по программам ВО распоряжением декана факультета, за которым закреплена специальность/направление подготовки,

по представлению заведующих кафедрами, создается комиссия в составе трех человек из числа сотрудников кафедры, за которой закреплена соответствующая практика. В состав комиссии должен входить руководитель практики от университета.

Для проведения процедуры оценивания по программам СПО, ДПО, профессионального обучения распоряжением директора техникума, директора ЦДПО создается комиссия в составе трех человек из числа преподавательского/профессорско-преподавательского состава, ответственных за практическую подготовку. В состав комиссии должен входить руководитель практики.

Члены комиссии ставят подписи на титульном листе отчета, в зачетно-экзаменационной ведомости ставит подпись руководитель практики.

Проводят опрос удовлетворенности курсантов всеми аспектами прошедшей практики, руководители практики. В случае если обучающиеся высказывают претензии, они оформляются в форме жалобы. Далее руководитель практики готовит отчет по ее проведению и включает в него данные записи.

#### *Организация на кафедре плавательных практик.*

Порядок организации и прохождения плавательных практик на морских судах определяется «Положением о практической подготовке обучающихся ФГБОУ ВО «КГМТУ»».

Плавательные практики на морских судах осуществляются на основе договоров между ФГБОУ ВО «КГМТУ» и предприятиями, учреждениями и организациями, в соответствии с которыми указанные предприятия, учреждения и организации независимо от их организационно-правовых форм предоставляют места для прохождения практики курсантам университета. Договоры могут быть долгосрочными или краткосрочными. Как на группу, так и на конкретного курсанта может заключаться договор о проведении практической подготовки. Способ проведения практической подготовки – выездная.

Из условия возможностей освоения программы практической подготовки, наличия квалифицированного персонала и необходимого оборудования на судне, выбирается место практической подготовки. Практическая подготовка проводится на морских судах с суммарной мощностью СЭУ не менее 750 кВт в каче-

стве практиканта (стажера) в зависимости от штатной должности члена экипажа машинной команды. Путём несения вахт или судовых работ ежедневно, а также других видов занятий, предусмотренных программой практики и индивидуального задания, осуществляется выполнение программ плавательных практик.

Практики курсантов направление подготовки (специальность) 25.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок 5.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок:

– Учебная практика - ознакомительная практика (плавательная на морских судах) - 1 курс, 10 зет или 6 и 2/3 недели.

– Производственная практика - судоремонтная практика - 2 курс, 15 зет или 10 недель.

– Производственная практика – плавательная практика на морских судах - 3 курс, 15 зет или 10 недель.

– Производственная практика - плавательная практика на морских судах - 4 курс, 15 зет или 10 недель.

– Производственная плавательная (преддипломная) практика – 5 и 6 курс. 39 зет или 26 недель.

Проводится в соответствии с учебным планом и графиком учебного процесса, содержание практической подготовки определяется ее программой. Путем выделения в календарном учебном графике непрерывного периода учебного времени для проведения каждого вида (совокупности видов) практики, проводится практическая подготовка в дискретной форме.

Руководителем практики от образовательной организации и руководителем практики от организации, в которой находится база практики (судно), осуществляется руководство практической подготовкой обучающихся.

На преподавателей кафедры возлагается учебно-методическое руководство практической подготовкой. Один из квалифицированных преподавателей кафедры (руководитель практики должен отвечать требованиям правила 1/6, Конвенции ПДНВ-78 с поправками, раздела А-1/6, В-1/6, кодекса ПДНВ) назначается руководителем практики от образовательной организации.

Обязанности руководителя практики.

Руководитель практики от университета, ответственный за подготовку курсанта на судне во время плавательной практики, несет ответственность за:

- общее руководство программой подготовки;
- надзор и контроль за прогрессом практикантов во время всей подготовки; а также оказание методической помощи курсантам по выполнению ими индивидуальных заданий;
- выдачу необходимых руководств и обеспечения исполнения своих функций заинтересованными сторонами;
- обеспечения нормальных условий труда и быта, контролирования выполнения правил внутреннего распорядка, обязательных инструктажей по охране труда и технике безопасности;
- проведение обязательных консультаций по обработке, для использования в отчете по практике, собранного материала;
- контроль надлежащего оформления Книги регистрации практической подготовки;
- принимать участие в комиссии по приему зачетов.

*Обязанности капитана судна:*

- определить лицо командного состава судна, ответственное за подготовку практиканта;
- между лицом командного состава судна и лицом руководящего состава компании судовладельца, ответственных за подготовку обеспечить, при необходимости, контакты;
- в случае, если лицо командного состава судна, ответственное за практику, освобождено от этой роли во время рейса, или назначает другое такое лицо, выполнять роль руководителя практической подготовки практиканта на судне;
- обеспечить заполнение Книги регистрации практической подготовки как документа, который подтверждает завершения программы практики на судне.

Непосредственно на судне на лицо командного состава судна, ответственного за практику (судомеханика) возлагается руководство практической подготовкой.

В функции руководителя практической подготовкой от профильной организации (судна) входят:

- в соответствии с программой и графиком, организация и контроль выполнения практической подготовкой практикантами;

- для получения курсантами требуемых знаний и навыков (в подготовке, запуске, выведении на режим оборудования, контроль режима их работы) создание условий;

- обеспечение и контроль соблюдения курсантами правил внутреннего распорядка, обеспечение проведения инструктажей по технике безопасности и борьбе за живучесть судна, охране труда;

- если это предусматривается программой практической подготовки, организация необходимых лекций, учебных занятий, экскурсий;

- предоставление возможности пользования имеющейся технической документацией и литературой; ознакомление практикантов с руководящими документами и ведением судовой документации; консультирование и помощь курсантов в сборе и анализе материалов для отчета по практике;

- один из ведущих преподавателей кафедры образовательной организации может направляться в качестве руководителя практической подготовки практикантов на судне.

#### *Обязанности курсанта на практике.*

С руководителем практики от кафедры, до начала практической подготовки, практикант обязан согласовать место прохождения практической подготовки, пройти индивидуальный инструктаж по прохождению практической подготовки и инструктаж по охране труда.

По прибытию к месту прохождения практической подготовки практикант поступает в распоряжение капитана судна или назначенного им руководителя практики.

Каждый практикант обязан всегда знать 2 конкретных лиц, которые несут ответственность за управление программой практики на судне. Один из них является квалифицированным лицом командного состава судна (лицо командного состава судна, ответственное за практику на судне), которое под руководством капитана судна должно организовывать и контролировать выполнение программы подготовки в течение практики. А другое лицо должно быть лицом, назначенным судоходной компанией (лицо руководящего состава компании судовладельца, ответственное за подготовку на судах), которое несет ответственность в целом за координацию программы с учебным заведением и за организацию программы практики на судне.

При прохождении практической подготовки практикант должен:

- точно придерживаться программы практики;
- независимо от того, представляются во внерабочее или в рабочее время, по максимуму использовать имеющиеся возможности;
- как документальное подтверждение выполнения программы практики согласно плану-графику и выполнения того, чтобы Книга регистрации практической подготовки (КРПП) была доступна для проверки в любое время, вовремя и соответствующим образом вносить необходимые записи в Книгу регистрации практической подготовки. КРПП, должным образом заполненная и утверждённая подписями капитана, лицом командного состава судна и руководящим лицом судовладельца и руководителя практики университета, ответственных за подготовку курсанта, обеспечивает документальное свидетельство что программа практики на судне была окончена;
- принимать участие в технической эксплуатации СЭУ и судна в соответствии со штатным расписанием;
- подчиняться соответствующим правилам внутреннего распорядка судоходных компаний, судна;
- изучить и строго выполнять правила техники безопасности и охраны труда;



– выполнить отчет и отдать его руководителю от предприятия на проверку и утверждение, и защитить отчет перед комиссией кафедры для оценки выполненной работы и получения дифзачета.

Практиканты обязаны, при прохождении практики на судах, развивать и совершенствовать практические навыки по иностранному языку, особенно умение общаться на иностранном языке. Занятия иностранным языком на борту судна выполняются практикантом самостоятельно с использованием, по возможности, общения при заходе в зарубежные порты, звукозаписи, радио.

В период прохождения всех видов практик практиканты должны самостоятельно продолжать занятия по физ. подготовке по программе физического воспитания предыдущих годов обучения.

Практикант обязан немедленно оповестить об этом руководителя практической подготовки и декана МФ ФГБОУ ВО «КГМТУ», если по каким-то причинам не может быть обеспечено своевременное прохождение практической подготовки.

#### *Оценка компетентности курсанта.*

Оценка компетентности должна охватывать более чем первоочередные технические требования в отношении работы, навыки и задачи, которые должны выполняться, и должна отражать более широкие аспекты, необходимые для того, чтобы в полной мере соответствовать тому, что ожидается от компетентной работы командного состава судна. Это включает соответствующие знания, теорию, принципы и навыки, которые, в разной степени, подводят фундамент под все уровни компетентности. Это также охватывает профессиональные навыки.

Практикант должен предоставить лицу командного состава судна, ответственному за его подготовку, доказательства достижения стандартов профессионализма путем демонстрации навыков и умений выполнять функции вахтенного механика (в т.ч. как человека, который может входить в состав вахты в машинном отделении во время плавания в сложных условиях).

Стандарт компетентности, которого необходимо достичь изложено в Кодексе ПДНВ (таблица А III / 1 – для вахтенного механика). Стандарты устанавли-

ливают необходимые знания и навыки и применения этих знаний и навыков стандарту работы, требуемому на судне.

Лицо командного состава судна, ответственное за подготовку, должно руководствоваться указанными минимальными стандартами при оценке компетентности будущего лица командного состава судна.

Оценка компетентности практиканта на судне заключается в:

– сборе и оценке необходимых и достаточных доказательств знаний курсанта, его пониманий и профессионализма для выполнения задач, обязанностей и ответственности, перечисленных в колонке 1 таблицы А-III/1.

– вынесении заключения о том, что доказательства соотносятся с критериями, указанными в спецификациях минимальных стандартов компетентности (колонке 4 указанного выше таблицы А-III / 1 Кодекса ПДНВ).

Критерии для оценки компетентности (колонка 4 таблицы А-III/1 Кодекса ПДНВ) определяют важнейшие аспекты компетентной работы. Эти аспекты выражены таким образом, что оценка работы кандидата может быть сопоставима с ними, и должна быть надлежащим образом задокументирована в Книге регистрации практической подготовки.

Оценка умений и навыков несения вахты в машинном отделении должна:

– осуществляться на основе критериев оценки компетентности для функций судовые механические установки, изложенных в таблице А-III/1;

– обеспечивать, чтобы кандидат исполнял обязанности по несению вахты соответствии с Принципами несения безопасной ходовой машинной вахты (раздел А-VIII / 2, часть 3 2 4-2) и Руководства по несению безопасной ходовой машинной вахты (раздел В VIII / 2 , часть 3-2, 4-2 Кодекса ПДНВ).

#### *Подготовка.*

Каждый кандидат на получение диплома вахтенного механика, независимо от формы обучения (очной или заочной) должен закончит запланированную и структурированную программу подготовки, которая направлена на предоставление помощи будущему лицу ком. состава в достижении стандарта компетентности, в соответствии с таблицами А-III/1 Кодекса ПДНВ.

Структура программы практики должна быть представлена образовательным заведением в плане подготовки, который будет четко выражать для всех вовлеченных сторон цели каждого этапа (фазы) практики на судне. Важно, чтобы будущее лицо командного состава, руководители практики, персонал судна и персонал профильной организации четко представляли себе компетентности, которые необходимо достигнуть после завершения программы подготовки, и как компетентности должны быть достигнуты путем сочетания практического опыта на судне и на берегу. образования, практики.

Обязательный стаж работы на судах является важнейшим фактором в работе лица командного состава на судне и для достижения требуемого полного стандарта компетентности. Должным образом спланированный и структурированный стаж работы на судах позволит будущим лицам командного состава приобрести и использовать на практике навыки и даст возможность продемонстрировать достигнутый стандарт компетентности, который подлежит оценке.

В тех случаях, когда стаж работы на судах составляет часть одобренной программы подготовки, должны соблюдаться следующие принципы:

- программа подготовки на судне должна быть составной частью общего плана подготовки;

- программа подготовки на судне должна контролироваться руководителем практической подготовки практиканта университета и координироваться профильной организацией, которая управляет судном или компанией по трудоустройству и найму моряков на судне как национальных, так и иностранных судовладельцев (далее – компания судовладельца), на котором будет проходить плавательную практическую подготовку практикант университета;

- будущее лицо командного состава должно всегда знать двух конкретных лиц, которые непосредственно отвечают за управление программой подготовки на судне. Первое из них является квалифицированным лицом командного состава судна, далее – «лицо командного состава судна, ответственное за подготовку на судне», которое под руководством капитана судна должно организовывать и контролировать выполнение программы подготовки в течение каждого рейса. Второе

лицо должно быть лицом, назначенным судоходной компанией, далее – «лицо руководящего состава компании судовладельца, ответственное за подготовку на судах», которое несет ответственность в целом за организацию программы подготовки на судне и за координацию программы с учебными заведениями;

– будущее лицо командного состава должно быть обеспечено одобренной КРПП, чтобы позволить вести полные записи о практической подготовке и опыте, полученные на судне. КРПП должна составляться таким образом, чтобы она предоставляла подробную информацию о задачах и обязанностях, которые должны выполняться, этапы/сроки их выполнения и действительный прогресс в их исполнении. КРПП должна быть должным образом заполнена и утверждена подписью капитана судна (в том числе подписи лиц командного состава судна и руководящего состава судовладельца и университета, ответственных за подготовку практикантов), что обеспечивает документальное свидетельство того, что структурированная программа подготовки на судне была завершена. Это будет принято во внимание в Государственной квалификационной комиссией во время оценки компетентности с целью дипломированию для работы на морских судах в соответствии с требованиями Международной конвенции по стандартам подготовки, дипломированию моряков и несения вахты 1978 года с поправками и национальными требованиями (при присвоении первых званий лицам командного состава морских судов);

– компания судовладельца должна обеспечить установление соответствующих периодов выполнения практикантом программы подготовки на судне в пределах нормальной эксплуатационной деятельности судна.

*Роль и ответственность лиц, которые привлекаются к организации и проведению практики практикантов на судне во время плавательной практической подготовки:*

1) лицо руководящего состава университета, которое отвечает за подготовку практиканта на судне вовремя плав. практики (руководитель практической подготовки от университета), несет ответственность за:

- общее руководство программой практической подготовки;
- надзор и контроль за совершенствованием будущих лиц ком. состава во

время всей практики; а также

- выдачу требуемых руководств и обеспечения того, что все заинтересованные стороны выполняют свои функции;

- контроль надлежащего оформления КРПП;

2) лицо руководящего состава компании судовладельца, ответственное за подготовку практиканта на судне во время плавательной практики, несет ответственность за:

- обеспечение (при необходимости) связи между лицом руководящего состава университета, ответственным за прохождение плавательной практики курсанта и капитаном судна;

- контроль и надзор за прогрессом подготовки будущих лиц командного состава морского судна;

- обеспечение контроля надлежащего оформления КРПП.

3) Лицо командного состава судна, ответственное за подготовку практиканта на судне, несет ответственность за:

- проведение вводного инструктажа, организацию практики на судне согласно разработанному плану-графику выполнения программы подготовки во время плавательной практической подготовки;

- обеспечение контроля и надзора за тем, чтобы книга регистрации практической подготовки велась надлежащим образом, и чтобы все другие требования программы подготовки выполнялись;

- обеспечение того, чтобы, насколько это возможно, будущее лицо командного состава проводило время на судне с максимально возможной пользой с точки зрения подготовки и приобретения опыта, с учетом целей программы практики, а также обеспечения прогресса по практике и эксплуатационных возможностей судна.

4) Капитан отвечает за:

- обеспечение, при необходимости, связи между лицом ком. состава судна и лицом руководящего состава профильной организации, ответственных за практику;

- исполнение роли преемника лица ком. состава судна, ответственного за

практику если он освобожден во время рейса;

– обеспечение того, чтобы все заинтересованные лица эффективно выполняли программу подготовки на судне.

5) Будущее лицо командного состава морского судна отвечает за :

– точное соблюдение программы практики;

– максимальное использование имеющихся возможностей, независимо от того, представляются они в рабочее или в нерабочее время;

– своевременное (должное) внесение соответствующих записей в Книгу регистрации практической подготовки как документальное подтверждение выполнения программы подготовки согласно плана-графика и обеспечения того, чтобы КРПП была доступна для проверки в любое время.

#### *Вводный инструктаж.*

В начале программы и в начале каждого рейса на другом судне будущие лица командного состава должны получить полную информацию и руководство в отношении того, что ожидается от них и как будет организована программа их подготовки. Вводный инструктаж предоставляет возможность ознакомить будущих лиц командного состава с важными аспектами задач, которые они будут выполнять, особенно обращая внимание на безопасную практику судовых работ и защите морской окружающей среды.

#### *Судовая программа практики:*

1) КРПП должна включать, кроме прочего, некоторое количество задач практики или обязанностей, которые должны исполняться как часть одобренной программы практики на судах и запланированные сроки исполнения этих задач, с учетом плановой эксплуатационной деятельности судна. Как минимум, следующих сфер деятельности для судовых механиков, такие задачи и обязанности должны включать:

– палубные механизмы, устройства и общесудовые системы;

– устройство оборудования судовой энергетической установки и ее

– взаимосвязь элементов в процессе эксплуатации;

– вспомогательные механизмы, аппараты и системы СЭУ;

- профилактические осмотры и ремонт механизмов, трубопроводов, арматуры;
- автоматические устройства в системе машинного отделения;
- посты управления главными двигателями, контрольно-измерительная и сигнальная аппаратура;
- параметры контроля, техническая эксплуатация и техническое обслуживание СЭУ;
- бункеровочные операции;
- техническая документация по механической части судна;
- методы выявления дефектов в судовых условиях;
- порядок оформления ремонтных ведомостей;
- ознакомление с руководящими документами по ремонту механизмов, определение объема ремонтных работ и оценки их стоимости с помощью прейскуранта;
- порядок подготовки судна к ремонту и ремонтная документация, имеющейся на судне.
- составление ремонтных ведомостей, рекламационных актов;
- положения по предотвращению загрязнения моря;
- организация службы и безопасной работы машинной команды;
- основные положения международных соглашений, конвенций, акты государственных органов, международные и внутриведомственные документы; конструкции и эксплуатация устройств и оборудования для предотвращения загрязнения моря с судов;
- правила техники безопасности (ПТБ) при эксплуатации, ремонте СЭУ;
- противопожарные средства машинного отделения и судна в целом, а также тактика тушения пожара;
- обязанности судовых механиков.

2) Крайне важно, чтобы будущее лицо командного состава получило достаточную возможность для приобретения опыта несения ходовой навигационной ходовой вахты и вахты в машинном отделении под контролем и наблюдением квалифицированного лица командного состава, особенно на последних

этапах программы подготовки на судне.

3) Исполнение будущими лицами командного состава каждого из заданий и обязанностей, включенных в КРПП, должно указываться квалифицированным лицом командного состава, когда, по его мнению, будущее лицо командного состава достигло удовлетворительного стандарта профессионализма. Важно знать, что будущему лицу командного состава может понадобиться продемонстрировать умение определенное количество раз подряд, прежде чем квалифицированное лицо командного состава удостоверится в том, что удовлетворительного стандарта было достигнуто;

*Оценка умений и навыков несения ходовой вахты:*

1) Кандидат на дипломирование, от которого требуется получение соответствующей подготовки и оценки умений и навыков несения вахты, должен предоставить доказательство путем демонстрации на судне, что навыки и умения выполнять функции вахтенного помощника капитана или вахтенного механика как лица, которое может быть включено в состав ходовой вахты в машинном отделении, были приобретены, как минимум, в таких сферах, а именно для судовых механиков:

- подготовка вспомогательных и главных механизмов к пуску;
- пуск главных и вспомогательных механизмов;
- обслуживание главных и вспомогательных механизмов на ходу и на стоянке;
- обслуживание судовых систем;
- ведение машинной документации;
- анализ параметров рабочего процесса главного и вспомогательного двигателей и выводы о дальнейших действиях по их управлению;
- выполнение обязанностей вахтенного механика;

2) Оценка умений и навыков несения ходовой вахты должна:

– проводиться на основе критериев оценки компетентности для функции судовые механические установки, изложенных в таблице А-III/1;

– обеспечивать, чтобы кандидат исполнял обязанности по несению вахты судовой механик - в соответствии с Принципами несения безопасной ходовой



машинной вахты (раздел А-VIII/2, часть 3-2, 4-2) и Руководства по несения безопасной ходовой машинной вахты (раздел В - VIII/2, часть 3-2, 4-2);

#### *Оценка компетентности*

1) Стандарт компетентности, которого необходимо достичь для дипломирования вахтенного механика – в таблице А-III/1.

Стандарты устанавливают необходимые знания и навыки и применение этих знаний и навыков к стандарту работы, который требуется на судне.

2) Оценка компетентности должна охватывать более чем первоочередные технические требования в отношении работы, навыки и задачи, которые должны выполняться, и должна отражать более широкие аспекты, необходимые для того, чтобы в полной мере соответствовать тому, что ожидается от компетентной работы командного состава судна. Это включает соответствующие знания, теорию, принципы и познавательные навыки, которые, в разной степени, подводят фундамент под все уровни компетентности. Это также охватывает профессиональные навыки в том, что делать, как и когда делать, и почему это необходимо делать. Это поможет обеспечить, чтобы кандидат, при условии правильного применения, смог:

- компетентно работать на разных судах и в широком спектре обстоятельств;
- предвидеть и быть готовы, чтобы работать в условиях чрезвычайных ситуаций, а также
- уметь адаптироваться к новым и изменяющимся требованиям.

3) Оценка компетентности – это различные процессы:

– подбор допустимых, достаточных, и надежных доказательств знаний практиканта, его понимания и профессионализма для выполнения задач, обязанностей и ответственности, перечисленных в колонке 1 таблицы А-III/1 – функция: судовые механические установки; и

– вынесение заключения о том, что доказательство соотносится с критериями, указанными в стандарте (колонке 4 указанных выше таблиц А-II/1, А-III/1 и А-III/6). Критерии для оценки компетентности (колонка 4 таблицы А-II/1, А-III/1 и А-III/6) определяют важнейшие аспекты компетентной работы. Эти аспекты выражены таким образом, что оценка работы кандидата может

быть сопоставлена с ними, и должна быть должным образом задокументирована в Книге регистрации практической подготовки.

#### *Надзор и контроль.*

Руководство и контроль необходимы для обеспечения того, чтобы будущие лица командного состава полностью понимать прогресс, которого достигли, и для того, чтобы они могли принимать участие в совместных решениях. Для обеспечения эффективности контроль должен быть связан с информацией, полученной из КРПП и других источников, соответственно. КРПП должна проверяться и подтверждаться официально капитаном и лицом командного состава судна, ответственного за подготовку, в начале, в течение и в конце каждого рейса. КРПП между рейсами должна также проверяться и утверждаться лицом руководящего состава профильной организации, ответственным за подготовку, и руководителем плав. практики практиканта, который определяется руководителем высшей морской образовательной организации.

Обучающимся, выполнившим программы практик и прошедшим промежуточную аттестацию по практикам по окончании университета специальности «Эксплуатация судовых энергетических установок» выдаётся «Справка о выполнении учебной программы и прохождения практической подготовки» в которой подтверждается:

1) выпускник окончил ФГБОУ ВО «КГМТУ специальности «Эксплуатация судовых энергетических установок» и ему согласно протоколу Государственной аттестационной комиссии, присвоена квалификация инженер-механик;

2) выполнил требования:

– к стажу плавания, которые предъявляются к получению диплома вахтенного механика, и имеет подтвержденный стаж плавания;

– выполнил требования к прохождению практики по судоремонту в соответствии с учебным планом образовательного учреждения и имеет стаж практики по судоремонту;

3) подготовка выпускника полностью соответствует требованиям Правила III/1 Международной конвенции ПДНВ-78 и требованиям к компетентности,

приведенным в таблице А-III/1 Кодекса ПДНВ-78.

Справка о выполнении учебной программы и прохождения практической подготовки входит в перечень документов, необходимых для получения диплома судомеханика в Дипломном отделе службы капитана порта.

В статье проанализированы особенности организации и проведения практической подготовки курсантов КГМТУ в соответствии с ФГОС ВО «3++» по специальности 25.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок уровень высшего образования Специалитет.

### **Список литературы:**

1. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 г. с поправками (Конвенция ПДНВ)
2. Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности) 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» и уровню высшего образования – специалитет, утвержденный приказом Минобрнауки России от 15 марта 2018 г. № 192 (далее – ФГОС ВО);
3. Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383.
4. Положение о дипломировании членов экипажей морских судов (утв. Приказ Минтранса России от 15 марта 2012 г. № 62) в ред. Приказа Минтранса России от 13.05.2015 № 167).
5. Положение о практической подготовке обучающихся ФГБОУ ВО «КГМТУ» ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет» 30.11.2020г.
6. Основная образовательная программа специалитета по специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок, специализация «Эксплуатация главной судовой двигательной установки» ФГБОУ ВО «КГМТУ» 01.07.2019 г.
7. Учебный план подготовки по специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок, специализация «Эксплуатация главной судовой двигательной установки» ФГБОУ ВО «КГМТУ» 2019 г.
8. Рабочие программы практик по специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок, специализация «Эксплуатация главной судовой двигательной установки» ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет» 2019 г.
9. «Книга регистрации практической подготовки вахтенного механика (практиканта-механика) на борту судна», Министерство транспорта Российской Федерации от 25 марта 2019 г.

## **ОСОБЕННОСТИ СОВРЕМЕННОЙ ПОДГОТОВКИ СУДОВОДИТЕЛЕЙ МОРСКИХ ТРАНСПОРТНЫХ И ПРОМЫСЛОВЫХ СУДОВ ПО ПРАКТИЧЕСКОМУ ПРИМЕНЕНИЮ ТЕОРЕТИЧЕСКИХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗНАНИЙ**

**Аннотация:** Много трудностей в подготовке морских специалистов вызваны специализацией современного морского флота и условиями эксплуатации многих типов морских судов. Трудности процесса подготовки будущих судоводителей обусловлены формированием многих важных компетенций, которые определены требованиями различных официальных документов о работе в море и квалификации специалистов. Практическое использование профессиональной теории необходимо для будущего профессионального применения специалистами в различных условиях плавания на различных судах.

**Ключевые слова:** Подготовка судоводителей, профессиональные знания теории.

**Abstract:** Specific today training navigators of sea transportation and fishery vessel for practice employment theory professional knowledge.

Many difficult in preparation sea specialist demand of specification today sea fleet and conditions of exploitation many type sea vessel. Difficult process training future navigators are based on formation many important competency, for meet the requirements different official documents about work at sea and qualification of seamen. Practical using professional theory is necessary for future professional activity the specialist in different condition sailing on board different ships.

**Key words:** Today training navigator, employment professional theory.

**Введение.** Особенности современной подготовки судоводителей морских транспортных и промысловых судов по практическому применению теоретических профессиональных знаний должны учитывать все особенности работы будущего специалиста.

Необходимость и особенности современного изучения судоводителями теории судовождения при их практической подготовке обусловлена **специализацией современного морского флота и условиями эксплуатации многих типов морских судов.**

Знать теоретические зависимости всех элементов процесса судовождения необходимо для свободного их применения на практике. Уровень знаний теории и практики определяется многими официальными документами по подготовке мор-

ских специалистов. В первую очередь об этом есть непосредственные указания в отечественных Федеральных образовательных стандартах специальностей (ФГОС) и международном Кодексе подготовки дипломирования моряков и несения вахты (Кодекс ПДМНВ) [8, 9]. ФГОС и соответствующий ему учебный план специальности содержит перечень компетенций, которые должны осваиваться в процессе подготовки специалиста. Кодекс по профессиональным компетенциям содержит таблицы с подробными указаниями всех знаний, умений и владений, которые должен иметь будущий специалист по каждой компетенции, согласно тех индексов достижения, которые формируются соответствующей компетенцией.

Практические возможности получения знаний и навыков сильно ограничиваются сложностью работы морских специалистов и в соответствии с этим большим объемом необходимых знаний и умений, которые надо освоить и сохранить для успешной работы на очень разнообразных и сложных судах. Для преодоления этих трудностей опытом мореплавания выработаны специальные рекомендации, которые рассматриваются ниже.

Сейчас очень важно понимать или знать какие теоретические зависимости и где конкретно применяют при создании технических средств или конкретных навигационных приборов. Поэтому в теоретических знаниях требуется лишь понимание или знания физических принципов взаимодействия параметров явления, на базе которого создан прибор или применяемое техническое средство. Это надо знать, чтобы грамотно оценивать полученные с помощью таких приборов результаты измерения, степень доверия и возможные пределы точности этих результатов, особенности их использования. Различные физические принципы измерения направлений легко сравнить при использовании магнитного, гироскопического и спутникового компасов. Знание принципов работы приборов позволяет:

- понимать конструктивные особенности и эксплуатационную техническую документацию;
- безошибочно выбирать рациональные условия и методы использования различных приборов;

- учитывать современный уровень возможной автоматизации навигационных измерений;
- сравнивать трудоемкость и частоту использования различных взаимозаменяемых приборов;
- совершенствовать организацию судовых служб, методы контроля безопасности плавания и производственной деятельности с учетом всего судового комплекса навигационного и технического оборудования.

Особое место в системе теоретических профессиональных знаний и практических навыков работы специалистов судовождения занимает их использование при решении главной задачи безопасного плавания – контроль или определение места судна. Сразу надо отметить, что проблема контроля места судна является одной из важнейших и старейших навигационных задач с большой и богатой историей. В современных условиях, с использованием спутниковой навигационной аппаратуры, решение этой задачи доведено до автоматизма. Однако это не снимает с ВПК (вахтенного помощника капитана) ответственности за строгий, достаточной точный и своевременный контроль положения и постоянного перемещения судна в любых условиях плавания. Требования по определению места судна (ОМС) отражены во многих официальных документах по безопасности плавания [3, 8], комплексно они отражены в отдельных статьях.

Грамотное решение задачи требует учета целого комплекса теоретических профессиональных знаний, которые можно считать базой современного судовождения. Фактически эти знания относятся ко многим отраслям человеческой деятельности, поскольку любое морское судно является часто отдельным представителем человеческой цивилизации в специфических условиях плавания, Говоря высоким стилем – во власти морской стихии. Полный перечень таких знаний приведен в учебных планах специальностей, конкретизируется программами учебных дисциплин с обязательным формированием всех компетенций, указанных в ФГОС.

## **Основные этапы развития теоретических профессиональных знаний по судовождению.**

Развитие теории судовождения, как и других отраслей знаний, зависит от уровня производительных сил общества и технических средств мореплавания. По времени основных этапов развития теории происходит изменение жесткости требований или размера границ точности при решении задач судовождения [3, 7, 14].

Особенности современного этапа развития теории следует считать:

- жесткие и высокие требования по точности и скорости решения практических задач специальности;
- резкое повышение стоимости морских перевозок и промысла, что приводит к расширению необходимых знаний и умений для качественного решения задач,
- трудности эксплуатации морской техники, из-за её сложности по размерам и оснащению, различием функциональных обязанностей и необходимостью их качественного выполнения;
- резкое увеличение современной интенсивности мореплавания за счет роста скорости и размеров судов, усложнения технологии обработки судов в море и портах;
- введение экономических зон с возможными дорогостоящими последствиями ошибок управления;
- жесткое (сложное и дорогое) регулирование судоходства, автоматизация работы и управления судов и флотов;
- работа судов в любых климатических зонах, пиратство;
- сокращение судовых экипажей, интенсификация труда всех моряков и судоводителей в первую очередь.

Все это показывает, как много знаний теории судовождения надо иметь современному судоводителю. Даже специальные названия учебных дисциплин непосредственно указывают на изучение теоретических основ профессиональных знаний: ТУС, МОС и т. д.

Кроме того, каждая учебная дисциплина начинается или обязательно содержит принципы (теоретические основы) решения профессиональных задач, что по своей сути является теоретической базой профессиональных знаний.

Их основная особенность заключается в широком использовании очень разнообразных по своим физическим свойствам теоретических зависимостей. Это требует строгого учета связи теоретических знаний изучаемых в общеобразовательных дисциплинах с профессиональными знаниями.

Общеизвестно, что без твердых теоретических знаний законов физики невозможно грамотное изучение практически всех специальных дисциплин. В первую очередь это относится к дисциплинам, изучающим внешние морские условия плавания, теорию и устройство судна, маневрирование и управление судном, принципы устройства всех видов навигационных приборов.

Без элементарных и специальных знаний нельзя понять принципы решения профессиональных задач математических основ судовождения, навигации и лоции, мореходной астрономии. Исторически сложилось так, что в начальной стадии развития методов морского судовождения навигационных приборов было мало, они просты по устройству, имели невысокую точность измерений, на их изучение выделялось много времени. Все это позволяло изучать принципы действия, теоретические основы физических явлений, на базе которых устроены приборы, повторно после изучения общеобразовательных дисциплин, в процессе изучения устройства и эксплуатации конкретных навигационных приборов.

Сейчас количество используемых на практике работы морских судов, навигационных приборов огромно, как и базовых (теоретических) принципов их работы, значительное усложнение их устройства для удобства работы и повышения точности измерений, а также для расширения возможностей автоматического использования сокращенными экипажами.

Все это показывает большие трудности, и даже невозможность, применения старых методов качественной подготовки современных морских специалистов.



## **Особенности использования теоретических знаний на всех уровнях управления.**

Работа судоводителей в пределах должностных обязанностей и компетенций качественного проведения наблюдений. При этом оператор выполняет последовательные, грамотно организованные, автоматические, автоматизированные или ручные измерения. Контроль результатов измерения всех параметров проводят по двум видам или этапам работы:

- четко определяемое официальными требованиями, судовыми возможностями и условиями работы безопасное плавание судна;
- своевременное, грамотное, количественно обоснованное и эффективное выполнение функциональных обязанностей судна.

С учетом судовой иерархии управления в зависимости от должностных обязанностей каждый член экипажа и, в первую очередь, члены команды ходового мостика, на основе собранной и обрабатываемой информации формируют управляющие действия (команды или распоряжения) подчиненным членам экипажа или механизмам. Одновременно также готовится информация о состоянии промысловой или транспортной системы для принятия решений на следующей более высокой ступени управления. При необходимости оператор данного уровня управления выполняет распоряжения или приказы вышестоящей инстанции и в последующем контролирует их результаты, также как и выполнение своих команд или его личных распоряжений.

Рядовые члены экипажа на уровне обеспечения выполняют распоряжения младшего командного состава и для них же готовят информацию для принятия решения на уровне эксплуатации. Члены младшего командного состава на уровне эксплуатации учитывают информацию рядового состава и результаты своих наблюдений по всем видам работы системы, формируют управляющие решения по эксплуатации системы и контролируют их выполнение ответственными исполнителями [2, 8, 11].

На уровне управления старший помощник капитана или капитан контролируют все параметры работы по двум видам или этапам работы системы. Применительно к промышленным системам выполнение функциональных обязанностей судна является важнейшей обязанностью капитана, что подчеркнуто в названии его должности на таких судах – капитан-директор.

Успешная работа рассмотренной сложной иерархической системы невозможна без четкого знания принципов, на основе которых принимаются управляющие решения. Учитывая многообразие морских судов с различными функциональными обязанностями и условиями их работы, возникает широкий спектр методов решения различных задач. Совокупность этих методов составляет теоретические профессиональные знания специальности различного уровня квалификации. Чем выше уровень квалификации, тем сложнее и объемнее должен быть уровень таких знаний.

Наибольшую трудность в современной практической подготовке морских специалистов представляет определение объема и уровня таких знаний, который может быть получен в процессе учебы.

По опыту подготовки морских специалистов в нашей стране за последние пятьдесят лет хорошо видно изменение глубины и объема теоретических профессиональных знаний. На примере специальности судовождение хорошо видно, что с течением времени объем теоретических знаний по нашей специальности увеличивается прямо пропорционально быстрому увеличению разнообразности и сложности технических средств мореплавания. С другой стороны, чтобы дать хотя бы общие представления такого количества технических средств высокого уровня автоматизации и компьютеризации приходится сокращать глубину необходимых теоретических знаний. Минимальный объем необходимых теоретических знаний должен быть достаточным для возможного, самостоятельного их углубления.

**Выводы.** Первоочередными мерами для повышения качества подготовки морских специалистов транспортного и промышленного флота в реальных современ-

ных условиях следует считать следующие методические рекомендации. Рассмотрим их применительно к подготовке судоводителей на уровне управления [5, 8, 10]:

- неразрывная связь процессов изучения общеобразовательных и специальных профессиональных учебных дисциплин;
- единство принципов изложения учебного материала в различных родственных учебных дисциплинах: математические основы судовождения, навигация и лоция, мореходная астрономия и др.;
- рациональное представление и использования принципиальных знаний различных учебных дисциплин по возрастанию сложности таких знаний;
- стандартизация методов контроля полученных знаний и умений на всех этапах подготовки;
- рекомендации по значимости и последовательности применения профессиональных знаний;
- совершенствование методов решения профессиональных задач применительно к особенностям судов и условий плавания;
- твердое освоение и применение единых принципов решения профессиональных задач по обеспечению безопасного плавания и промысла;
- широкое и многократное использование тренажеров для проверки и поддержания на должном практическом уровне личных практических навыков решения профессиональных задач.

Последние рекомендации применительно к их практическому использованию в реальных условиях несения ходовой вахты на любом морском промысловом или транспортном судне должна предусматривать следующие типовые действия [1, 6, 11, 12]:

- организация работы команды ходового мостика с четким распределением обязанностей всех членов вахты применительно к конкретным внутренним и внешним условиям плавания;
- навигационное непрерывное, эффективное (грамотное), дублируемое и контролируемое наблюдение;

- своевременное, надежное, четкое и точное, удобное и четко фиксируемое по результатам измерение навигационных параметров;
- рациональная обработка полученных результатов измерений;
- обоснованное и эффективное управляющих действий по результатам обработки измерений;
- контроль выполнения принятого решения с целью обеспечения безопасности плавания или эффективности промысла;
- сравнение результатов применения различных методов решения профессиональных задач.

Особенности современной теоретической подготовки судоводителей необходимо знать для успешного (своевременного и правильного) решения задач безопасного плавания и эффективного производства. Это особенности определяют две основные стороны деятельности современного судоводителя промыслового судна.

Для лучшего закрепления теоретических профессиональных знаний надо обращать особое внимание используемую терминологию. Надеяться на успешное применение теоретических знаний невозможно без понимания используемой терминологии. Понятие профессиональных терминов достаточно эффективно закрепляются регулярным тестированием. Этот путь хорошо сочетается с трудностями освоения большого объема теоретических знаний за короткие сроки учебы [4, 7, 12].

Значительной базой профессиональных теоретических знаний являются общие образовательные дисциплины школьной и вузовской подготовки. Недостатки изучения этих дисциплин аналогичны учебной работе с профессиональными дисциплинами, хотя по логике образования именно в общеобразовательных дисциплинах изучается большинство теоретических зависимостей, которые являются основой теоретических профессиональных знаний. К сожалению, вузовские преподаватели общих образовательных дисциплин всё чаще отмечают, что существующая школьная подготовка требует практически постоянного повторения основ школьной программы перед изучением вузовских программ

соответствующих дисциплин. Как часто выясняется в процессе дальнейшего изучения профессиональных дисциплин большинство необходимых теоретических зависимостей вместо повторения и закрепления надо осваивать снова. И лишь после трехкратного повторения важнейших теоретических зависимостей с последующим неоднократным контролем их понимания появляется надежда, что большинство будущих специалистов поймут значение теоретических знаний для своей профессиональной деятельности.

Необходимость получения и использования профессиональных теоретических знаний в современной практической подготовке специалистов судовождения должна правильно сочетаться с их тренажерной подготовкой. Ни в какой мере не уменьшая значение тренажерной подготовки, особенно при проведении самостоятельной работы обучающихся, надо избегать крайностей.

На практике иногда бытует мнение, что правильно поставленной тренажерной подготовки вполне достаточно для качественной подготовки морских специалистов. Такого подхода могут придерживаться лишь неграмотные и недалекие претенденты на получения морского образования. Бывают, к сожалению, совсем парадоксальные понимания учебы будущего капитана у опекунов таких претендентов. Их девизом: «Зачем мучить мальчика учебой в классе – вот когда он буде на судне, там капитан его всему научит». Здесь в полной мере проявляется абсолютное непонимание всей сложности специальности судовождения.

Одним из путей успешного преодоления сложностей специальности следует считать применение эффективного контроля уровня теоретических профессиональных знаний. Начальный, текущий и итоговый контроль теоретических знаний должен проводиться в процессе проведения всех видов учебной работы: лекций, практических занятия, семинаров, тренажерной подготовки, самостоятельной работы студентов, учебной и производственной плавательных практиках. Видами контроля могут быть: экспресс опросы, начальное, промежуточное и итоговое тестирования, проверка подготовки специалистов в соот-

ветствии с требованиями программ их обучения на всех видах учебы, работы, самоподготовки и повышения квалификации.

### Список литературы:

1. Андреев М.Н. О выборе способов облова и поиска рыбы промысловыми судами с донным тралом (опыт применения теории игр) / М.Н. Андреев. Журнал «Рыбное хозяйство» № 5 -1963 г.
2. Борисова Л.Ф. Обеспечение безопасного судоходства в рыбопромысловых районах. Учебное пособие. / Л.Ф. Борисова. – М.: МОРКНИГА, 2016. – 415 с.
3. Данилов Ю.А. Промысловое судоходство. Учебное пособие. / Ю.А. Данилов. – М.: МОРКНИГА, 2011. – 464 с.
4. Дверник А.В. Технология и управление промышленным рыболовством: учебник для вузов /А.В. Дверник. – М: МОРКНИГА, 2013. – 309 с.
5. Козин М.А. Управление промыслом: проблемы, решения / М.А. Козин, А.А. Кутуев, Г.И. Пазынич – Калининград: Кн. Издательство, - 1987. - 145 с.
6. Коротков В.К. Тактика, техника лова гидробионтов. / В.К. Коротков. – М.: МОРКНИГА, 2012. – 275 с.
7. Маточкин Ю.С. Организация работы, планирование и управление на флоте рыбной промышленности: учебник для вузов /Ю.С. Маточкин. – М.: АГРОПРОМИЗДАТ, 1984. – 206 с.
8. Международная конвенция и кодекс о подготовке и дипломированию моряков и несению вахты ПДНВ – 78/95. –СПб.: ЗАО ЦНИИМФ, 1996. – 552 с.
9. Мойсеенко С.С., Мейлер Л.Е. Управление рисками в мореплавании и промышленном рыболовстве: учебное пособие для вузов / С.С. Мойсеенко, Л.Е. Мейлер. – М. МОРКНИГА, 2017. – 380 с.
10. Ольховский В.Е., Андреев М.Н и др. Автоматизация промыслового судоходства и тактическое управление промыслом. - М.: Пищевая промышленность , 1976, - 278 с.
11. Ольховский В.Е. Навигация и промысловая навигация: учебное пособие для вузов / В.Е. Ольховский. – М.: Пищевая промышленность, 1979. – 544 с.
12. Пазынич Г.И. Элементы тактики тралового лова /Г.И. Пазынич, В.С. Тишинский. – Калининград: Кн. Изд-во, 1976. 135 с.
13. Рыбопромысловые исследования в западной Атлантике АтлантНИРО, ТРУДЫ, выпуск XXVIII. –Калининград, 1970. – 208 с.
14. Соловьев А.А. Безопасность мореплавания в условиях совместного промысла / А.А. Соловьев. - Мурманск: Книжное издательство, 2006. – 192 с.
15. Тишинский В.С. Элементы тактики тралового лова / В.С. Тишинский. – Калининград: Книжное издательство, 1970. – 139 с.
16. Шип Н.И. Тактика лова с применением электрорадионавигационной аппаратуры / Н.И. Шип // Сборник статей: БМРТ в Северо-Западной Атлантике. - Мурманское книжное издательство. - 1964. – С. 18-31.

## ОБОСНОВАНИЕ СОВРЕМЕННОЙ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СУДОВОДИТЕЛЕЙ ПРОМЫСЛОВОГО ФЛОТА В КГМТУ ПО ВЫБОРУ И РЕАЛИЗАЦИИ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫСЛОМ

**Аннотация:** В статье рассмотрены различные исторические аспекты развития профессиональных задач промысловой навигации и формирования компетенций специалистов судовождения при обучении в КГМТУ. Предложена система применения современных методов безопасного и эффективного рыболовства с использованием математических моделей.

**Ключевые слова:** Профессиональные компетенции, безопасное и эффективное рыболовство.

**Abstract:** The article examines different historical aspects development professional problem of fishery navigation and formation competency of the specialist of navigation during training in KGMTU. There are proposed the system of employment of today methods safety and efficiency fishery with assistance mathematical models.

**Key words:** Professional competency, safety and efficiency fishery.

Интенсивность отечественного промысла достигла максимума в конце восьмидесятых годов прошлого века. В последние годы отечественный годовой улов водных биоресурсов уменьшился в два с половиной раза, что явно недостаточно для пополнения пищевых продуктов государства. Проблемам повышения результатов работы промыслового флота посвящено принятое, в ноябре 2019 года решение по утверждению Стратегии развития рыбо хозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года и план её реализации.

Современный промысел как специальный производственный процесс отличается многими особенностями. Для обеспечения его безопасности на уровне судна базируется на использовании традиционных методов, хорошо отраженных в специальной литературе [2, 3, 4, 5, 11]. Важнейшими особенностями современного промысла следует считать.

1. Современный производственный процесс промысла выполняется при строгом внешнем международном и внутреннем государственном и ведомственном контроле места работы, способов лова, орудий лова, количества уловов (вылова), видов и размеров объекта лова.

2. В процессе промысла осуществляется при жестких требованиях по оформлению документов на право ведения конкретного вида лова, технического состояния судна с позиций безопасности плавания, юридических документов на право ведения промысла в специальных районах, контроль выполнения требований этих документов каждым промысловым судном.

3. Современный промысел учитывает расширение возможностей контроля лова по породному, размерному составу и объему будущего улова на этапе облова или добычи рыбы с помощью соответствующей поисковой гидроакустической аппаратуры.

4. В современных условиях специализация промысла различается по видам лова или классам используемых орудий лова. Системно образующая роль орудия лова и её учет в конкретной работе промысловых судов наблюдается вплоть до их классификации по этому признаку.

5. Применение различных технологий лова даже при использовании орудий лова одного класса, зависит от места и способа лова. Например: разноглубинное, придонное и донное траление. Во многих последних промысловых пособиях [3, 4, 6] эта работа называется тактикой лова.

Учет этих особенностей ведется при формировании профессиональных компетенций в процессе изучения практически всех учебных дисциплин профессионального цикла, включенных в учебный план конкретной специальности. Принцип такого возможного подхода к подготовке специалистов промышленного рыболовства отмечен в пособии по промысловой навигации [3, С. 17-30].

Комплексное применение полученных знаний, умений, владений проверяется в процессе регулярного тестирования, промежуточного и официального контроля результатов изучения конкретных дисциплин. Применительно к подготовке судоводителей все требования четко формулируются официальными документами.

### **Формирование стандартов компетентности**



В соответствии с требованиями Кодекса ПДНВ, с поправками (Раздел А-И/2 Обязательные минимальные требования для дипломирования капитанов и старших помощников капитана судов валовой вместимостью 500 и более) [8]:

– Каждый кандидат на получение диплома капитана и старшего помощника капитана судов валовой вместимостью 500 и более должен продемонстрировать компетентность в выполнении, на уровне управления, задач, обязанностей и перечисленных в колонке 1 таблицы А-И/2.

– Минимальные знания, понимание и профессионализм, требуемые для дипломирования, перечислены в колонке 2 таблицы А-И/2, и при этом должно приниматься во внимание руководство, приведенное в части В настоящего Кодекса. Этот перечень включает, дополняет и расширяет вопросы, перечисленные в колонке 2 таблицы А-И/1 для вахтенных помощников капитана.

– Уровень знания вопросов, перечисленных в колонке 2 таблицы А-И/2, должен быть достаточным для работы в должности капитана или старшего помощника капитана.

– Соответствующий типовой курс ИМО 7-01 «Master and Chief Mate»: учитывает требования Кодекса ПДНВ, с поправками, раздела А-И/2; помогает уточнять знания и умения решать задачи судовождения на уровне управления; направлен на закрепление знаний и умений при планировании рейса и судовождения (компетенция ПК-1), определении положения и точности места судна во всех условиях.

– Каждый кандидат на получение диплома должен представить доказательство того, что он достиг требуемого стандарта компетентности, указанного в колонках 3 и 4 таблицы А-И/2.

Достижение стандарта компетентности демонстрируется путем сдачи экзамена или систематической оценки как части одобренной программы подготовки, охватывающей материал, изложенный в колонке 2 таблицы А-И/2.

Для систематической оценки и проведения промежуточной аттестации в виде экзамена и зачета используется Фонд оценочных средств, предполагаю-

щий проведение входного контроля, экспресс опроса на лекциях по текущей теме (экспресс-тестирование), защиту отчетов по лабораторным работам, защита курсового проекта, прохождение промежуточной аттестации в виде комплексного тестирования по дисциплине.

В соответствии с разделом Guidance on the implementation of model courses IMO Model Courses 7-01 Master and Chief Mate «достижение результатов обучения должно быть измерено объективно, посредством оценки, на которую не будут влиять личные мнения и суждения экзаменаторов». Для достижения объективности оценки полученных теоретических знаний их проверка проводится в форме компьютерного тестирования с использованием программных тестов по дисциплине.

Во время проведения практических занятий и выполнения расчетных работ в качестве методов оценивания применяются: наблюдение за работой (Performance tests), наблюдение за действиями в смоделированных условиях (Simulation tests).

При всех этих процедурах не запрещается включать вопросы работы на промысловых суда в итоговый контроль профессионализма на различных уровнях. Как правило, это происходит при окончании отдельных этапов учебы и учебного заведения, поступлении на работу, отчете о готовности к выполнению профессиональных обязанностей на рабочем месте.

Существенные недостатки в методах решения задач промысловой навигации обусловлены сложностью производственного процесса добычи подвижных морских организмов или водных биологических ресурсов в бесконечных водах мирового океана

Государственные стандарты подготовки специалистов не содержат всех требований к знаниям, умениям и владениям, которые могут понадобиться для грамотного решения производственных вопросов сложного процесса добычи в первую очередь рыбы и превращение её в необходимые промышленные пищевые продукты.

**Обеспечение выбора методов решения задач управления промыслом.**

Имеемая литература недостаточно полно отражает последние достижения отечественной науки по решению задач управления промыслом. Большинство современных методов решения задач управления сложным производственным процессом носят больше теоретические обоснования, чем примеры практического применения, в виде приемлемом для использования на ходовом мостике в открытом море.

Последние учебные пособия должны соответствовать современным требованиям обеспечения безопасного плавания всех типов промысловых судов в процессе обычного перехода морем и при выполнении любых производственных действий, которые свойственны промысловой работе судов данного типа. При изложении материала большое внимание необходимо уделять принципам управления рисками потерь и получению их количественных показателей.

Разработанные для этого методы формальной оценки безопасности (ФОБ) и расчетно-графические методы вероятностного анализа безопасности (ВАБ), приняты ИМО к внедрению в качестве превентивных мер обеспечения безопасности на море, направлены на «опережение» нежелательных событий или снижения уровней риска. Разработка методов количественной оценки рисков на основе применения моделей ФОБ и ВАБ применительно к судам флота рыбной промышленности ещё только начинается. Они пока что не отражены в современной учебной литературе по подготовке дипломированных морских специалистов [2, С. 11].

Начало подготовки требует, чтобы основное внимание было уделено особенностям учебной дисциплины промысловая навигация с анализом производственного процесса промысла. Развитие методов решения задач управления промыслом рассмотрим в связи с этапами развития отечественного рыболовства и отраслевого образования.

Далее рассматривается навигационное обеспечение промыслового маневрирования при самом распространенном сейчас траловом лове рыбы. При этом четко выделяются вопросы теоретического обоснования маневров траулера с

орудиями лова и выбора самих маневров в различных условиях промысла. Следует иметь в виду, что этим вопросам исторически всегда уделялось основное внимание в промысловой навигации.

Для эффективного выбора методов решения задач управления промыслом учитываются особенности маневрирования при кошельковом и дрейфтерном лове, а также навигационные особенности работы в группе промысловых судов. При этом надо знать, что современный промышленный лов рыбы на практике всегда выполняется группой судов ФРП различного назначения [2, 4, 6, 9, 14]. По сложности условий плавания работа в группе добывающих судов является наиболее сложной и опасной. Причиной последнего являются возможности создания аварийных ситуаций, как для самих судов, так и для современных больших по размерам и сложных по конструкции, орудий лова.

Выбор и реализация методов решения задач управления промыслом направлены на повышение организации эффективного промысла. Основы оптимальных решений задач управления промыслом требуют учета зависимости между методами решения задач и внедрением в практику промысловой работы новых принципов рыболовства. Так произошёл переход на прицельные методы лова после обоснования целесообразности местного поиска.

Реализация методов решения задач управления промыслом поочередно рассматривают процесс управления в различных промысловых условиях. Отдельная тема посвящена применению методов программирования при выборе режимов работы, когда зависимости между параметрами условия работы существует функциональная зависимость. Особенностью решения таких задач даже при линейных зависимостях состоит в том, что возможных приемлемых результатов решения бывает множество, а для применения надо выбрать лишь один – оптимальный.

Наибольшую теоретическую сложность составляет решение задач в условиях, когда результаты принятых решений неизвестны полностью или лишь с определённой вероятностью. Методы управления сложными производствами

(ИСО) рекомендуют в таких ситуациях применять математические методы теории игр или теории статистических решений. Как показывают последние публикации, эти методы с некоторыми модификациями применяются при разработке систем управления рисками [2; 9]. Использование математически моделей теории игр и теории статистических решений, которую иногда называют теорией игр с природой, рассмотрено с позиций практической работы в реальных условиях, когда известны вероятности состояния природы.

В практике береговой и морской работы судов ФРП применяется теория массового обслуживания и теория управления запасами для выбора лучших решений задач управления промыслом. Особенностью методов этих двух теорий состоит в том, что принимаемые решения вызывают противоречивые результаты. Расходы на содержание систем резко возрастают, как при увеличении числа обслуживающих механизмов или величины запасов, так и при резком росте числа заявок на обслуживание или получения запасов.

Для сглаживания этой коллизии при оценке различных систем используют понятия приведенных или обобщенных потерь при работе конкретных по составу систем. Поступления заявок на обслуживание или использование запасов обычно имеют случайный характер. Аналогично выглядит также время обработки заявок или использование запасов. Все это приводит к тому, что итоговые приведенные (обобщенные) потери никогда не бывают равными нулю, но всегда имеют явно выраженный минимум при определенных условиях работы и составе систем обслуживания или систем получения и расходования запасов. Аналогичные графики суммарных затрат на обеспечение морской безопасности движения позволяют определить оптимальное значение показателя безопасности с минимальным значением этих затрат [2, С. 56 - 57].

Для контроля и закрепления изученных методов решения используют контрольные вопросы, пригодные для самоконтроля обучающихся и при промежуточном и итоговом контроле знаний. Полная информация о содержании правильных ответов на эти вопросы, также как и материалы тестирования в

процессе всего изучения промысловой навигации, приведены в приложении к рабочей программе – фонде оценочных средств (ФОС) по данной дисциплине.

Объем необходимых знаний для эффективного практического применения современных методов решения задач управления промыслом содержит восемь разделов по всем темам официальной основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) специальности.

Анализ источников по современным вопросам промысла показывает различные уровни интереса к решению задач промысловой навигации в историческом плане с выделением двух характерных периодов. Большинство современных публикаций направлено на повышение уровня интеллектуализации принимаемых решений в процессе управления сложным производственным процессом промысла.

### **Использование учебной дисциплины промысловая навигация.**

Промысловая навигация – это часть общей науки навигационная безопасность, которая регламентирует вопросы обеспечения безопасного плавания и промысла специализированных судов рыбной промышленности, которые выполняют свои функциональные обязанности или различные виды производственных операций, направленных на эксплуатацию водных биоресурсов [10, С. 389-391].

Специалисты промыслового флота должны одинаково грамотно обеспечивать безопасность плавания всех судов ФРП как при всех видах морского плавания, так и при плавании в особых обстоятельствах, которые складываются во время ведения промысла.

Одной из особенностей промысловой навигации можно считать отсутствие достаточного количества специальной литературы по методам решения профессиональных задач в виде пригодном для использования на ходовом мостике. Даже самые современные учебные пособия, содержащие методы решения определенных задач промысловой навигации, [2, 3, 4, 5, 12, 13] по неизвестной причине рекомендованы не судоводителям, которые чаще всего реша-

ют промысловые задачи, а специалистам промышленного рыболовства и судовым механикам.

Промысловая навигация занимается разработкой способов вождения промысловых судов в процессе выполнения их функциональных обязанностей с использованием навигационных пособий и всех технических средств судовождения для определения и управления параметрами работы промысловых систем.

Промысловая навигация – это ведущая дисциплина в цикле судовождения, так как она формирует основные принципы решения задач безопасного плавания и эффективного промысла (производства) всех судов флота рыбной промышленности на базе достижений необходимых фундаментальных и прикладных наук. Не следует забывать, что для решения промысловых задач требуются знания техники, биологии, географии, гидрографии, метеорологии, физики, математики, экологии и экономики.

Курс промысловой навигации для вузов рыбной отрасли нашей страны рассматривает широкий круг специальных вопросов с целью решения следующих разнообразных и разнородных промысловых задач:

- 1) выбор маршрута и обеспечение безопасного перехода судна в район промысла;
- 2) обеспечение безопасного плавания судна в открытом море, как без орудий лова, так и при выполнении производственных операций в любых условиях;
- 3) оценка навигационной безопасности при работе в группе судов на ограниченной акватории с орудиями лова больших размеров и сложных конструкций;
- 4) выбор места (участков) лова с учетом перемещения водных биоресурсов (ВБР);
- 5) проведения грамотной разведки и местного поиска скоплений рыбы;
- 6) подготовка промысловых систем к рациональной работе в различных условиях;
- 7) выбор места и осуществление постановки орудия лова;

- 8) проведение различных производственных операций при выполнении лова рыбы с управлением маневрами судна и положением орудия лова;
- 9) выбор режима работы промысловой системы;
- 10) обеспечение безопасной работы на промысловом судне с орудиями лова, промысловыми механизмами и технологическим оборудованием;
- 11) оформление результатов работы, аварийных случаев и промысловых происшествий;
- 12) анализ экономических результатов проблем работы промысловых систем.

При этом надо помнить, что каждая из названных задач может иметь различное содержание, а значит и метод решения, даже на коротком временном интервале работы одного судна, может возникнуть необходимость одновременного или быстрого последовательного решения нескольких задач. Само собой разумеется, что сущность решаемых задач значительно меняется в зависимости от той применяемой технологии лова.

Этап начального применения или внедрения научных методов управления промыслом характерен разработкой аналитических методов решения отдельных простых задач выбора управляющих воздействий на составные части производственного процесса промысла. Иногда эти разработки проводились с использованием отдельного математического аппарата, из тех которые успешно применялись в исследовании операций (ИСО) [5, 10, 11, 13]. Эти методы решения: линейного программирования, теории игр, теории статистических решений, теории массового обслуживания другие достаточно подробно представлены в специальной литературе.

За время существования отечественного промыслового флота было издано много учебных пособий по работе судов ФРП СССР в конце прошлого века. Самыми значимыми из них можно считать два издания учебника профессора Ольховского В.Е. [10], работы профессора Е.М. Лушников [7], доцентов А.И.



Карапузова, М.Н. Андреева [1, 10], М.А. Козина [5], Ю.С. Маточкина, Ю.В. Шишло, Ю. Б. Юдовича.

Современный уровень промысловой навигации как научной дисциплины в полном объеме требует развития и отражения в печати. Многие вопросы и методы решения промысловых задач достаточно качественно отражены в учебном пособии Ю.А. Данилова [3], с названием промысловое судовождение, которое рекомендовано для специалистов промышленного рыболовства. Наиболее полно исследованы риски мореплавания и промысла в работах профессора С.С. Мойсеенко [9]. Ссылки на использования указанных методов в промысловых условиях будут приведены ниже. Не менее важными для промыслового судовождения являются работы профессоров А.В. Мельникова, В.И. Меньшикова, А.А. Соловьева [12], доцента Л.Ф. Борисовой [2], хотя последняя работа признана полезной, но не предназначена специалистам судовождения, которые больше всего обеспечивают безопасность судоходства в промысловых районах.

Современный этап характерен разработкой более сложных методов выбора адекватных результатов управления отдельными параметрами динамически развивающегося производства в условиях неопределенности или стохастичности процесса промысла. Для разработок используются различные, не типичные для решения технических задач, методы, учитывающие неопределенность результатов на протяжении всего производственного процесса. При этом применяются специальные, рекомендованные ИМО методики фактического определения и вероятностных расчетов безопасности (ФОБ и ВРБ), а также двух принципов оценки безопасности плавания: «абсолютной безопасности» – ALARA и «приемлемого риска» – ALARA.

Специалисты вузов и отраслевых научных организаций Астрахани, Калининграда и Мурманска занимаются исследованиями выше указанных теоретических методов принятия решений в управлении промысловыми системами. Дальневосточные специалисты исследуют развитие методов решения практиче-

ских задач тактики лова, а в Керчи больше расследуют проблемы подготовки специалистов плавсостава.

Из-за ограниченности объема пособия ограничиваемся в дальнейшем лишь перечислением принципов и ссылок на источники больше всего касающиеся безопасного плавания промысловых систем. В безопасности судоходства надо различать промысловые системы отдельных судов и системы, состоящие из групп или отрядов однотипных промысловых судов [2].

Организация производственной деятельности промысловых систем регламентируется многими официальными документами в связи с необходимостью обеспечивать безопасность плавания промысловых судов как обычных морских судов в тех случаях, когда они не занимаются промыслом. С другой стороны выполнять все эти требования обязательно надо одновременно с проведением специальной производственной деятельности по добыче ВБР и их переработке. Возможно, что именно по этой причине в середине прошлого века многоопытный министр рыбного хозяйства СССР А.А. Ишков считал, что рыбаки – это дважды моряки. Коренным образом изменяются и методы рыболовства. При первых выходах для работы в отдаленных промысловых районах даже крупнотоннажные траулеры занимались ловом рыбы только в светлое время суток, а их плановые задания, по сравнению с современными, кажутся мизерными. Это одна из причин изменения профессиональной подготовки современных промысловиков.

В связи с трудностями выбора и реализации методов решения задач управления промыслом изложение учебного материала по всем темам промысловой навигации включает:

- теоретические основы зависимостей между параметрами решаемой задачи;
- методика сбора и обработки исходной информации;
- выбор расчетного алгоритма;
- методика реализации алгоритма;
- анализ полученных результатов;

– мероприятия (маневры или управляющие действия) по реализации результатов решения;

Всё это отражено в принципиальных алгоритмах решения задач промышленной навигации. Связь структуры решения с алгоритмами расчетов приводится в методических указаниях по расчетам в конкретных задачах.

Эффективность производственного процесса промысла в целом и на отдельных этапах может быть повышена двумя способами.

1) Совершенствования технических средств производства: морских промысловых судов, орудий лова, промысловых механизмов и технологических средств переработки улова.

2) Совершенствования управления производственным процессом, повышая качество планирования и организации производства.

Качественные и результативные решения задач управления возможны только при условии создания корректных (адекватных реальным условиям работы) математических моделей, как отдельных этапов, так и всего процесса промысла.

По содержанию и видам аналитических зависимостей между параметрами задач управления их можно разделить на две группы.

Задачи управления промыслом, в которых зависимость между параметрами и результатами решения является строго функциональной, пусть даже эта зависимость самая простая – линейная. Общее название таких задач – программирование.

Задачи управления в условиях неопределенности, когда результаты их решения и взаимные отношения между параметрами неизвестны, случайны или колеблются в больших пределах, или трудно определить. К таким задачам можно отнести неопределенности результатов лова (добычи) в слабо обследованных районах и при различных способах действия.

Сложность решения задач в условиях определенности состоит в возможности получения большого числа правильных или удовлетворяющих це-

лям решения результатов. Выбор лучшего из всех возможных результатов решения требует применения специальных целенаправленных методов. Одним из таких методов является симплекс метод при решении задач линейного программирования [4, 5, 11].

К задачам этого типа на промысле в первую очередь относится задача оптимальной загрузки судна, выбор оптимального режима обработки улова, промыслово-технологического режима работы промыслового судна. Решения таких задач рассматриваются при изучении шестой темы.

Сложности решения задач в условиях неопределенности состоит в создании адекватных математических моделей, соответствующих очень разнообразным условиям, иногда даже с противоречивыми результатами при различных значениях параметров. Понятно, что непростыми будут и способы решения задач в условиях неопределенности. К таким задачам в реальных условиях промысла уже применяются специальные математические методы исследования операций (ИСО): теория игр, теория статистических решений, теория массового обслуживания, теория управления запасами [4, 5]. Особенно большое внимание в новом столетии уделено решению задач управления рисками [2, 3, 9] при различных управляющих действиях. Такие подходы применяются в условиях недостатка или неточности исходной информации, с применением экспертных оценок, формальной оценки и вероятностного анализа безопасности.

Методика разработки математических моделей для решения промысловых задач кратко рассматривается при изучении первой темы. Развитие методов решения задач управления промыслом тесно связано с изменением методов промышленного рыболовства.

На современном этапе развитие методов решения задач маневрирования промысловых судов рассматриваются в широком плане. Кроме расчетов и учета элементов движения судна, определяются изменения параметров работы орудий лова, промысловых механизмов применительно к конкретным условиям

промысла: географическим, гидрометеорологическим, экономическим и организационным.

До середины прошлого века методы решения задач маневрирования промысловых систем разрабатывали путем практических проб и ошибок. Последние, т.е. ошибки, не приводили к большим материальным потерям из-за малого количества и малых размеров промысловых судов. Добывающие рыболовные траулеры (РТ) или средние рыболовные траулеры (СРТ) работали в то время на обильных запасах ВБР.

Первый случай обобщения опыта промысла заключалось в применении тактических приемов лова, в которых на основе практического опыта работы обосновывалось рациональные или даже грамотные приемы использования для повышения эффективности лова только появившихся на промысловых судах поисковой аппаратуры, в том числе производимых в ГДР гидролокаторов [14].

Первым случаем применения научного метода тактики промысла можно считать работу М.Н. Андреева [1], где рассмотрено применение методики теории игр для обоснования работы группы промысловых судов в Северо-Западной Атлантике. В дальнейшем практически до начала нового века все разработки по применению математического моделирования в задачах управления промыслом фигурировали под названием тактики промысла. В новых работах начали употреблять термин тактика лова.

Общим в обоих терминах является лишь то, что рассматриваемые методы решения задач, определяющих действия промысловика, проявляются через короткое время. В задачах тактики лова это время может составлять несколько часов в пределах цикла работы орудия лова. В решениях задач управления промыслом интервал до проявления результата может составлять несколько суток.

Если в задачах управления промыслом результат проявляется через недели и месяцы после реализации их решения, то они относятся к оперативному уров-

ню управления. Примерами таких задач может быть распределение судов по районам промысла, способам использования новых орудий лова или технологий.

При решении задач промысла надо помнить, что цикл лова заканчивается доставкой орудия лова на борт судна. Это работа промысловых судов с незаконченным циклом обработки улова.

Цикл промысла заканчивается технологической переработкой улова, выпуском готовой продукции. Это работа судна с законченным циклом обработки улова. Промысловый цикл может совпадать с циклом лова, если обработка улова совпадает с окончанием цикла лова. Более подробно такая ситуация рассматривается при решении задачи выбора промыслового режима методами управления запасами.

Расширение промысла до промышленных масштабов одновременно с развитием всех видов технических средств и последующее вскоре за этим сокращение природных запасов объектов лова (ВБР), потребовало нового подхода к усложнившимся процессам производства. Прежде всего, возникла необходимость рационального и, особенно, безошибочного использования новой дорогостоящей промысловой техники. Достигнуть это было возможным за счет расширения теоретических знаний всех сторон процесса промысла, вооружение этими знаниями и методами их применения специалистов промыслового флота на практике. Для этого потребовалось изучение последних достижений всех специальных дисциплин по обеспечению безопасного плавания морских промысловых судов, возможные условия промысла и методы эффективного управления этим сложным производственным процессом.

### **Некоторые итоги и рекомендации.**

Эпоха морской романтики российского ВМФ с богатыми традициями победителей привела к попыткам советского государства обновить кадровый командный состав в тридцатых годах 20-го века, когда начался набор лучших студентов молодой страны в ряды курсантов военно-морских училищ.

В середине прошлого века с выходом отечественных промысловых судов на просторы мирового океана новые романтики моря пошли работать в рыбную промышленность, чтобы достойно продолжить победные традиции своих отцов и дедов.

Последовавшие в девяностые годы развал рыбной промышленности в период смены общественного строя привели к смене многих принципов и общественных идеалов. Появление почти официального кредо «Обогащайтесь», слабость отечественного транспортного и промыслового флота довели отечественных моряков до положения своеобразных морских рыцарей – наемных работников на иностранных судах.

Только в последние годы, оставшиеся на отечественных судах и в береговых структурах, морские специалисты начали снова уделять внимание методам решения сложных промысловых задач на уровне современных технологий. Главная особенность этого периода – большое внимание автоматизации производства на вновь поступающих судах и применение сложных и трудоемких расчетов в решениях задач управления промыслом.

Сложность специального циклического производственного процесса с его главной особенностью стохастичностью, отмечена во многих научных публикациях периода бурного развития отечественного морского рыболовства [1, 5, 7, 10, 13, 14], подчеркнуты в современных изданиях посвященных самым различным проблемам рыбной промышленности [2, 3, 4, 9, 12].

Первые отечественные разработки научных методов решения задач управления промыслом на различном уровне относятся к началу второй половины прошлого века. Это обусловлено изменением отечественного промыслового флота, вводом в строй и началом промысловой работы в отдаленных промысловых районах крупнотоннажных промысловых судов типа большой морозильный рыболовный траулер (БМРТ).

Первые сообщения о применении специальных методов решения промысловых задач можно отнести к 1963 году в статье капитана дальнего плава-

ния Щип А.И. [14]. Этот исторический эпизод примечателен ещё и тем, что в печатной работе для промысловиков появился термин «Тактика промысла».

Появлению метода решения задачи о целесообразности местного поиска предшествовала следующая промысловая ситуация.

В мае – августе того же года, работая на северо-западной оконечности банки Джорджес, на БМРТ «Белинский» под руководством капитана Какатунова М.Ф. обнаружили промысловую площадку, идеально приспособленную для работы донным тралом после пяти суток безуспешного поиска вдали от большой группы промысловых судов у острова Сейбл. Все поисковые сутки траулер мог в общей группе вести промысел с обеспечением плановых показателей работы без значительного их превышения.

Глубина 100 – 250 метров, ровное песчаное дно без подводных препятствий, фишлупа постоянно показывает плотные придонные скопления крупного хека (мерлузы). Уловы донным тралом с длиной верхней подборы 24м. даже за пять минут траления достигали 7-10 тонн нерестового хека, размером 50 -70 см с постепенным уменьшением до 30-40 см в конце августа. Время лова почти два месяца, практически по заказу судового технолога за очень короткие промежутки, при работе на площади не больше 70 на 100 миль, с одновременным присутствием более 150 отечественных траулеров типа БМРТ, РТМ и СРТ.

Показателем сверх эффективной работы служит фактическое досрочное выполнение по вылову и заморозке всего 4,5 месячного рейсового задания судна за короткий срок. Траулер регулярно набирал полные 450 тонн груза (мороженой рыбной продукции) за 10, 11, 12 и 13 суток чистой промысловой работы. Следует учитывать, что в этом рейсе суточное задание БМРТ было по вылову 24 и по заморозке 18 тонн.

Особенностью решения задач при известной функциональной зависимости между параметрами рассматриваемого процесса надо считать расширение математического аппарата различных видов программирования, теории игр,



теории статистических решений, теории массового обслуживания и теории управления запасами.

### Список литературы:

1. Андреев М.Н. О выборе способов облова и поиска рыбы промысловыми судами с донным тралом (опыт применения теории игр) / М.Н. Андреев. Журнал «Рыбное хозяйство» № 5 -1963г.
2. Борисова Л.Ф. Обеспечение безопасного судоходства в рыбопромысловых районах. Учебное пособие. / Л.Ф. Борисова. – М.: МОРКНИГА, 2016. – 415 с.
3. Данилов Ю.А. Промысловое судоходство. Учебное пособие. / Ю.А. Данилов. – М.: МОРКНИГА, 2011. – 464 с.
4. Дверник А.В. Технология и управление промышленным рыболовством: учебник для вузов / А.В. Дверник. – М.: МОРКНИГА, 2013. – 309 с.
5. Козин М.А. Управление промыслом: проблемы, решения / М.А. Козин, А.А. Кутуев, Г.И. Пазынич – Калининград: Кн. Издательство, - 1987. - 145 с.
6. Коротков В.К. Тактика, техника лова гидробионтов. / В.К. Коротков. – М.: МОРКНИГА, 2012. – 275 с.
7. Лушников Е.М. Основы морского дела, судоходства и промышленного рыболовства: учебник для вузов / Е.М. Лушников, В.О. Рамм, В.П. Шупик. – М.: ВО «АГРОПРОМ-ИЗДАТ», 1989. – 191 с.
8. Международная конвенция и кодекс о подготовке и дипломированию моряков и несению вахты ПДНВ – 78/95. – СПб.: ЗАО ЦНИИМФ, 1996. – 552 с.
9. Мойсеенко С.С., Мейлер Л.Е. Управление рисками в мореплавании и промышленном рыболовстве: учебное пособие для вузов / С.С. Мойсеенко, Л.Е. Мейлер. – М. МОРКНИГА, 2017. – 380 с.
10. Ольховский В.Е. Навигация и промысловая навигация: учебное пособие для вузов / В.Е. Ольховский. – М.: Пищевая промышленность, 1979. – 544 с.
11. Пазынич Г.И. Элементы тактики тралового лова / Г.И. Пазынич, В.С. Тишинский. – Калининград: Кн. Изд-во, 1976. 135 с.
12. Соловьев А.А. Безопасность мореплавания в условиях совместного промысла / А.А. Соловьев. - Мурманск: Книжное издательство, 2006. – 192 с.
13. Тишинский В.С. Элементы тактики тралового лова / В.С. Тишинский. – Калининград: Книжное издательство, 1970. – 139 с.
14. Шип Н.И. Тактика лова с применением электрорадионавигационной аппаратуры / Н.И. Шип // Сборник статей: БМРТ в Северо-Западной Атлантике. - Мурманское книжное издательство. - 1964. – С. 18-31.