

Федеральное агентство по рыболовству  
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь  
ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», г. Калининград;  
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь;  
ФГКВОУ ВПО «Черноморское высшее военно-морское ордена Красной Звезды училище имени адмирала П.С. Нахимова», 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 I национальной научно-практической конференции

21 – 22 февраля 2020 г.  
г. Керчь

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

В сборнике опубликованы материалы докладов участников I национальной научно-практической конференции «Современные тенденции практической подготовки в морском образовании», которая проходила 21 – 22 февраля 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; Серёгин С.С. – 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. – канд. техн. наук, доцент, декан Морского факультета (ФГБОУ ВО «КГМТУ»); Ениватов В.В. – канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой СЭУ (ФГБОУ ВО «КГМТУ»); Черный С.Г. – канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой ЭСиАП (ФГБОУ ВО «КГМТУ»); Бурков Д.В. – канд. техн. наук, доцент, директор Морского института (ФГАОУ ВО «СГУ», г. Севастополь); Бондарев В.А., д-р техн. наук, профессор, декан Судоводительского факультета (ФГБОУ ВО «КГТУ», г. Калининград); Подпорин С.А. – канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой Судовождения и безопасности судоходства (ФГАОУ ВО «СГУ», г. Севастополь); Масленников Е.А. – директор ГБПОУ РК «КМТК», г. Керчь; Самойлович О.А. – зав. отделением организации практики и содействию трудоустройства выпускников (ГБПОУ РК «КМТК», г. Керчь); Рубан А.Р., канд. техн. наук, доцент, директор института МТЭИТ (ФГБОУ ВО «АГТУ», г. Астрахань); Святский В.В. – ассистент кафедры СВ и ПР (ФГБОУ ВО «КГМТУ»).

#### **Рекомендовано к публикации научно-техническим советом ФГБОУ ВО «КГМТУ» (протокол № 5 от 21.05.2020 г.)**

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. – 297 с. - Режим доступа: [http://www.kgmtu.ru/documents/nauka/practical\\_training\\_in\\_maritime\\_education\\_22\\_02\\_2020.pdf](http://www.kgmtu.ru/documents/nauka/practical_training_in_maritime_education_22_02_2020.pdf) , свободный – Загл. с экрана.

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

© Участники региональной научно-практической конференции, проведенной ФГБОУ ВО «КГМТУ» в период 21 – 22 февраля 2020 г.

ISBN 978-5-6044495-8-5

## Оглавление

1. Бендус И.И. ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА» В ФГБОУ ВО «КГМТУ» ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЕЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ В ОПЫТОВОМ БАССЕЙНЕ .....	7
2. Дубовой С.С., Шикша И.О., Титов И.Л. КОНТРОЛЬ РАБОТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ, ЭЛЕКТРОННЫХ УСТАНОВОК И СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ СОВРЕМЕННЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ УСИЛИТЕЛЕЙ .....	14
3. Величко Н.И. ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ИНДИКАЦИИ ПЕРЕГРУЗКИ В АВТОМАТИЧЕСКИХ ИДЕНТИФИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ.....	21
4. Иванов А.А. ПРОБЛЕМЫ И СПОСОБЫ ИХ РЕШЕНИЯ В ОСВОЕНИИ КОМПЕТЕНЦИИ «ПЛАНИРОВАНИЕ И ПРОВЕДЕНИЕ ПЕРЕХОДА» В ЧАСТНОСТИ НАВИГАЦИОННЫХ ПРИБОРОВ И КОМПАСОВ .....	26
5. Шпатович Ю.Д., Святский В.В. ОБЗОР СУДОВЫХ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ СТАНЦИИ.....	31
6. Ивановская А.В. ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ КУРСАНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК», В ЧАСТНОСТИ ЗНАНИЯ, ПОНИМАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК СМАЗОЧНЫХ МАСЕЛ, ЖИДКОГО ТОПЛИВА И СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ .....	41
7. Ивановский А.Н., Рязанова Т.В. ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ И КОНТРОЛЯ ГРУЗОВЫХ ОПЕРАЦИЙ СУДОВ ТИПА БАЛКЕР .....	50
8. Лобода О.А., Титов И.Л. СПОСОБЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БАЛЛАСТНЫМИ ВОДАМИ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОЙ УСТАНОВКИ НА СУДА, НАХОДЯЩИЕСЯ В ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	57
9. Egorov N.A., Osipova M. A. CADET'S SHIPBOARD TRAINING AND THE PROBLEMS OF HEALTHY DIET .....	64

10.Осипова М. А.	
	НЕОБХОДИМОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ ..... 69
11.Осипова М. А., Фролова С.Н.	
	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ СТУДЕНТОВ – СУДОВОДИТЕЛЕЙ..... 73
12.Фролова С.Н., Осипова М. А. <sup>2</sup>	
	ВНЕАУДИТОРНАЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ ..... 79
13.Пастухова С.Е.	
	ОБУЧЕНИЕ АУДИРОВАНИЮ КУРСАНТОВ СУДОВОДИТЕЛЬСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ В ИНФОРМАЦИОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ MOODLE ..... 84
14.Подольская О.Г., Авдеев Б.А.	
	СРАВНИТЕЛЬНЫЙ РАСЧЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ..... 90
15.Порохин В.А., Авдеев Б.А.	
	ОСВОЕНИЕ КОНВЕНЦИИ ПДНВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ» ..... 101
16.Грязнов В.Н.	
	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАВИГАЦИОННОГО ТРЕНАЖЕРА ДЛЯ РАССЛЕДОВАНИЯ МОРСКИХ АВАРИЙ ..... 106
17.Новоселов Д.А.	
	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННО-ВИЗУАЛЬНОЙ ДИДАКТИЧЕСКОЙ СРЕДЫ В ПРОЦЕССЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПЛАВАТЕЛЬНЫХ ПРАКТИК КУРСАНТОВ ОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ МОРСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ .... 111
18.Савенко А.Е.	
	ОСВОЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «СУДОВЫЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ» КАК ОСНОВА ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СУДОВЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИКОВ ..... 119
19.Попова Т. Н., Уколов А. И.	
	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СУПЕРГИДРОФОБНОСТИ ПОВЕРХНОСТИ В ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ ПО ФИЗИКЕ ..... 123
20.Халявкин А.А., Ауслендер А.Я., Кривая Е.С.	
	ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОПЕРЕЧНЫХ КОЛЕБАНИЙ СУДОВОГО ВАЛОПРОВОДА ..... 131

21.Федоров И.В., Святский В.В.	
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ МОС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАВИГАЦИОННОГО ТРЕНАЖЕРА. ОМС ПО ДВУМ ЛИНИЯМ ПОЛОЖЕНИЙ .....	135
22.Пащенко Ю.В., Полтавский С.В.	
РЕШЕНИЕ НАВИГАЦИОННЫХ ЗАДАЧ НА ТРЕНАЖЕРЕ NAVI-TRAINER PROFESSIONAL 5000 И АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКА КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ.....	142
23.Букша С.Б., Мартыненко Е.С	
СПЕЦИАЛЬНАЯ ВЫНОСЛИВОСТЬ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ КУРСАНТОВ.....	148
24.Пазынич Г.И., Пазынич С. Г.	
РАЗВИТИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫСЛОМ ПРИ НЕОПРЕДЕЛЕННЫХ УСЛОВИЯХ РАБОТЫ.....	153
25.Сметюх Н.П.	
ВИРТУАЛЬНЫЕ ТРЕНАЖЕРЫ В ПРАКТИКЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	166
26.Попов В.В.	
МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИК КУРСАНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ЭКСПЛУАТАЦИЯ СЭУ».....	173
27.Шарафоненко О.А., Святский В.В.	
РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ МОС В ДВИЖЕНИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАВИГАЦИОННОГО ТРЕНАЖЕРА.....	190
28.Железняк А.А.	
ОСОБЕННОСТИ МОРСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И УЧЕБНЫХ ТРЕБОВАНИЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ТАНКЕРНЫХ СУДОХОДНЫХ КОМПАНИЙ.....	195
29.U. D. Shpatovich, A. A. Kurbatov, O.N. Kruchina	
SHIP HYDROMETEOROLOGICAL STATIONS.....	200
30.Сидоренко Ю.З.	
ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПЛАВАТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКИ КУРСАНТОВ СУДОВОДИТЕЛЕЙ ФГБОУ ВО «КГМТУ».....	203
31.Рязанова Т.В.	
ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА РАЗМЕЩЕНИЕМ И СОХРАННОСТЬЮ ГРУЗА ПРИ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ КУРСАНТОВ НА РЫБОПРОМЫСЛОВЫХ СУДАХ.....	213

32.Пазынич Г.И.	
	СОВРЕМЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СУДОВОДИТЕЛЕЙ В КГМТУ ..... 218
33.Сметюх Н.П., Сеницкий Е.В.	
	СТРУКТУРНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОБРАЗОВ ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ НЕОБИТАЕМЫХ ПОДВОДНЫХ АППАРАТОВ..... 233
34.Радин Н.М., Бордюг А.С	
	ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДИЗЕЛЬ- ГЕНЕРАТОРНОГО АГРЕГАТА..... 238
35.Кузнецов К.А., Вынга А.В., Бордюг А.С.	
	ОСОБЕННОСТИ ПРОХОЖДЕНИЯ СУДОРЕМОНТНОЙ ПРАКТИКИ НА СУДАХ ЛЕДОКОЛЬНОГО ФЛОТА ..... 243
36.Киволя Ю.Г., Собинина Г.А., Бордюг А.С.	
	ПРОБЛЕМАТИКА ПРИМЕНЕНИЯ ЗАРЯДНОГО УСТРОЙСТВА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ..... 249
37.Бордюг А.С.	
	ПРОБЛЕМАТИКА ВОПРОСА БОРЬБЫ С ПОЖАРАМИ В МОРСКОЙ ОТРАСЛИ ..... 254
38. Кемалова Л.И.	
	ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРАВОВОЙ КУЛЬТУРЫ У КУРСАНТОВ МОРСКИХ ВУЗОВ ..... 258
39.Никонорова М. А.	
	ФОРМИРОВАНИЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ У КУРСАНТОВ К ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ДЛИТЕЛЬНОГО РЕЙСА..... 264
40.Бельский А. В.	
	КЕРЧЬ - ГОРОД МОРСКОЙ СЛАВЫ ..... 270
41.Попова Т.Н., Уколов А.И	
	ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕССА КОНДЕН- САЦИИ ВОДЫ ИЗ ВОЗДУХА НА ТВЕРДОЙ ПОВЕРХНОСТИ..... 280
42.Позднеев М., Попова Т.Н.	
	РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ ИЗМЕРЕНИЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ В ИС- ТОРИИ ФИЗИКИ ..... 286
43.Баханова М.В., Нестеров А.Г.	
	ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ И ОБУЧЕ- НИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ-ОПЕРАТОРОВ ДЛЯ МОРСКОГО ТРАНСПОРТА. 292

Бендус И.И.

старший преподаватель кафедры судовождения и промышленного рыболовства  
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

## **ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ И УСТРОЙСТВО СУДНА» В ФГБОУ ВО «КГМТУ» ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ЕЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ В ОПЫТОВОМ БАССЕЙНЕ**

**Аннотация.** Изучение дисциплины «Теория и устройство судна» на кафедре судовождения и промышленного рыболовства ФГБОУ ВО «КГМТУ» специальности 26.05.05. Судовождение осуществляется в соответствии с рабочей программой. Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО – специалитет по специальности 26.05.05 Судовождение, учебного плана с учетом требований ОПОП, Правил II/1÷2 Международной конвенции ПДНВ-78 с поправками и ИМО, Model Course 7.01 Master and Chief Mate, Model Course 7.03 Officer in Charge of a Navigational Watch. Результаты обучения по дисциплине должны обеспечить формирование у курсантов компетенций, предусмотренных ОПОП специалитета 26.05.05 Судовождение, а также достижения обучающимися компетентности требуемой в соответствии с Таблицами А-II/1÷2 Кодекса ПДНВ. В статье рассмотрены основные проблемы в освоение предусмотренных Кодексом ПДНВ компетенций и значение лабораторных работ выполняемых на моделях судов в бассейне.

**Ключевые слова.** Компетенция, курсант, судно, моделирование, мореходные качества, остойчивость, авария, опытовый бассейн.

**Abstract.** The study of the discipline «The theory and ship's construction» for the specialty 26.05.05. Navigation is carried out in accordance with the work program at the Department of navigation and commercial fishery FSBEI HE «KSM TU». The working program is drawn up on the basis of the Federal State Education Standards of Higher Education for the specialty 26.05.05 Navigation, taking into account the requirements of the MPEP, Rules II/1÷2 of the International Convention STCW-78 with amendments and IMO, Model Course 7.01 Master and Chief Mate, Model Course 7.03 Officer in Charge of a Navigational Watch. Educational outcomes shall form students' competencies stipulated by MPEP specialty 26.05.05 Navigation and achievements of the competence required in accordance with Tables A-II/1÷2 of the STCW Code. The paper studies the main problems of competencies mastering according to the STCW Code and the importance of laboratory work carried out using models of the vessels in the basin.

**Keywords.** Competence, cadet, ship, modeling, seaworthiness, stability, accident, ship experimental tank.

### **Введение.**

Изучение дисциплины «Теория и устройство судна» на кафедре судовождения и промышленного рыболовства ФГБОУ ВО «КГМТУ» специальности 26.05.05. Судовождение осуществляется в соответствии с рабочей программой. Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО – специалитет по специальности 26.05.05 Судовождение, учебного плана с учетом требований ОПОП, Правил II/1÷2 Международной конвенции ПДНВ-78 с поправками и

IMO, Model Course 7.01 Master and Chief Mate, Model Course 7.03 Officer in Charge of a Navigational Watch. Результаты обучения по дисциплине должны обеспечить формирование у курсантов компетенций, предусмотренных ОПОП специалитета 26.05.05 Судовождение, а также достижения обучающимися компетентности требуемой в соответствии с Таблицами А-II/1÷2 Кодекса ПДНВ.

Кодекс ПДНВ (STCW Code), таблицей А-II/1, предусматривает сферы компетенции: обработка и размещение грузов на уровне эксплуатации, а таблицей А-II/2 компетенции: управление операциями судна и забота о людях на уровне управления.

Код и наименование компетенций для курсантов специализации «Судовождение на морских путях» при изучении дисциплины «Теория и устройство судна»:

– ПК-14. Способен обеспечить контроль за посадкой, устойчивостью 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;

– 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-77. Способен обеспечить поддержание судна в мореходном состоянии.

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины «Теория и устройство судна» курсанты должны знать устройство судна, основные мореходные качества, уметь осуществлять оценку корпусных конструкций и море-



ходных качеств судна, а также владеть навыками расчетов остойчивости, посадки, а также выполнять теоретические и экспериментальные исследования.

### **Цель исследования.**

Значение и роль лабораторных работ выполняемых на моделях судов в опытовом бассейне для формирования компетенций курсантов специализации «Судовождение на морских путях» при изучении дисциплины «Теория и устройство судна».

**Материалы и методы исследования.** Рабочей программой дисциплины «Теория и устройство судна», предусмотрены лекционные, практические, лабораторные занятия, самостоятельная работа курсантов, а также выполнение курсовой работы. Необходимо оценить эффективность содержания практических и лабораторных занятий проводимых на кафедре судовождения и промышленного рыболовства ФГБОУ ВО «КГМТУ», в достижении обучающимися компетентности требуемой в соответствии с Таблицами А-II/1÷2 Кодекса ПДНВ.

### **Результаты исследования и их обсуждение.**

Все требования к компетенциям по дисциплине «Теория и устройство судна» можно свести к теоретическим знаниям по устройству корпуса и мореходным качествам, а также практическому применению их в судовых условиях.

Знание теории не всегда, обеспечивает навыки и умения в применении полученных знаний. Часто при изучении теоретического материала по дисциплине «Теория и устройство судна» не акцентируется внимание на понимании, для чего реализованы те или иные конструктивные решения на судне. То есть курсант должен для понимания теоретического материала при изучении дисциплины, должен всегда задавать себе один вопрос «Почему?».

Рассмотрим на примере знания форм кормовых оконечностей судна, которые курсанты изучают в разделе «Устройство судна». Курсант может выучить и правильно назвать возможные формы кормовых оконечностей, и преподаватель высоко оценит его знания. Но задав вопрос «Почему?», вероятность

правильного ответа мала, если курсант не видит в формах кормовых оконечностей связи с мореходными качествами.

Мы приходим к пониманию, что мореходные качества судна обеспечиваются формой его корпуса (в первую очередь), и эксплуатационной нагрузкой судна. Оба эти элемента обеспечивают посадку и мореходные качества судна. Часто при изучении дисциплины недооценивают глубину знаний по устройству корпуса судна в части понимания, что в дальнейшем затрудняет изучение мореходных качеств судна.

Для овладения навыками расчетов остойчивости, посадки, а также выполнения теоретических и экспериментальных исследований рабочей программой предусмотрены лабораторные занятия, на которых выполняются лабораторные работы.

Лабораторные работы выполняются на моделях судов в опытовом бассейне.

Опытовые бассейны, являются неотъемлемым оборудованием любой организации занимающейся проектированием судов. В последнее десятилетие, в связи с развитием компьютерных технологий, некоторые новообразованные проектные организации обходятся без опытовых бассейнов, используя данные модельных испытаний, которые находятся в свободном доступе. Но эти организации не в состоянии выполнить проектирование судов с новыми, ранее не имеющими аналогов, конструктивными характеристиками.

В учебных процессах многих морских вузов, также стали использовать компьютерные программы для выполнения лабораторных работ. Это связано, прежде всего, не совершенствованием учебного процесса, а отсутствием соответствующих дорогостоящих моделей судов, и соответствующей инфраструктуры для работы с ними.

На кафедре судовождения и промышленного рыболовства ФГБОУ ВО «КГМТУ» имеются все возможности для качественного проведения лабораторных работ по дисциплине «Теория и устройство судна».

Таблица 1 – Тематический план лабораторных работ

№	Наименование темы	Кол-во часов по формам обучения	
		очная	заочная
Тема: Введение в дисциплину			
1	Лабораторная работа № 1. Экспериментальное построение кривой грузового размера модели судна	2	2
2	Лабораторная работа № 2. Экспериментальное построение кривой запаса плавучести модели судна	2	-
3	Лабораторная работа № 3. Экспериментальное построение кривой $g_{cm}$ модели судна	2	-
4	Лабораторная работа № 4. Экспериментальное построение кривой S (площади ватерлинии) модели судна	2	-
5	Лабораторная работа № 5. Определение координат центра тяжести модели судна	4	-
6	Лабораторная работа № 6. Определение водоизмещения модели судна с использованием масштаба Бонжана, сравнение с экспериментальными значениями	2	-
Тема: Начальная остойчивость судна			
7	Лабораторная работа № 7. Кренование модели судна	2	2
8	Лабораторная работа № 8. Зависимость периода качки от остойчивости судна	2	-
9	Лабораторная работа № 9. Определение влияние перемещения малого груза на остойчивость и посадку судна.	2	-
Тема: Остойчивость на больших углах наклона			
10	Лабораторная работа № 10. Экспериментальное построение диаграммы статической остойчивости.	4	2
Тема: Непотопляемость судна			
11	Лабораторная работа № 11. Определение влияние приема воды в аварийный отсек на остойчивость и посадку судна.	4	-
12	Лабораторная работа № 12. Определение влияние на остойчивость и посадку судна перехода 2 категории затопления аварийного отсека к 3 категории.	2	-
Всего часов:		30	6

Модели судов имеют паспорта с их характеристиками и справочными материалами для выполнения лабораторных работ.

На лабораторных занятиях выполняется 12 лабораторных работ (табл. 1) по основным темам дисциплины «Теория и устройство судна» в соответствии с «Практикумом» [1] по их выполнению.

Вызывают неподдельный интерес у курсантов лабораторные работы по темам: начальная остойчивость, остойчивость на больших углах наклона и непотопляемость судна.

Увидеть на примере модели судна, изменения геометрических характеристик корпуса судна, посадки, остойчивости при выполнении лабораторной работы, не обеспечит никакая компьютерная программа, даже с высокой степенью визуализации.

Уникальным является демонстрация на моделях потеря начальной остойчивости, влияние на остойчивость жидкости, затопление отсеков.

Только с использованием моделей судов, можно экспериментально построить их диаграмму статической остойчивости и сравнить с результатами, полученными расчетным путем.

В разделе «Непотопляемость судна» важным является понимание принципов спрямления поврежденного судна. Демонстрация спрямления модели судна имеющей пятый тип диаграммы статической остойчивости, опровергает широко распространенный на практике принцип, что при сомнении в остойчивости судна имеющего крен, необходимо сначала восстанавливать остойчивость и только потом оставшийся крен устранять. Выполняющий данную лабораторную работу курсант, самостоятельно делает вывод и для себя формулирует другой, верный принцип, что при сомнении в остойчивости судна, нельзя приступать к спрямлению не убедившись в распределении составляющих дедевейта по судну. Что поспешные, интуитивные действия экипажа, на заключительном этапе борьбы за непотопляемость, связанные со спрямлением, могут привести к катастрофическим последствиям как для судна, так и для экипажа.

**Выводы:** Учитывая изложенное, можно сформулировать первое условие для формирования компетенций предусмотренных программой дисциплины «Теория и устройство судна»: «знание устройства судна, его геометрии и пони-

мание конструктивных решений на каждом конкретном судне является фундаментальной основой для изучения теории судна».

Второе условие, это обязательное выполнение лабораторных работ на моделях судов в опытовом бассейне. Никакие компьютерные программы, никакое решение теоретических задач, не могут дать возможность курсанту на примере модели судна наблюдать за изменением ее мореходных качеств, проверять свои знания, экспериментировать и т.п., то есть, как говорится «иметь возможность почувствовать судно кончиками пальцев».

Безусловно, решение теоретических задач имитирующие эксплуатационные случаи изменения мореходных качеств, работа с компьютерными программами позволяет отработать навыки по расчету мореходных характеристик судна, получить умения выполнять их в судовых условиях. Эта часть освоения компетенций выполняется при выполнении практических работ, которые также предусмотрены рабочей программой дисциплины «Теория и устройство судна».

#### **Список использованной 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 Судоходства. Правила классификации и постройки морских судов, том 1 – СПб.: Судостроение, 2014. – 502 с.
9. Справочник по теории корабля в 3-х томах, том 2. Статика судов. Качка судов. Под редакцией Войткунского Я.И. – Л.: Судостроение, 1985. – 440 с.
10. Справочник по теории корабля. Дробленков В.Ф., 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-Heinmann, 2016 – 534 с., ил.

**УДК 681.583:629.5.066.363**

Дубовой С.С.<sup>1</sup>, Шикша И.О.<sup>2</sup>, Титов И.Л.<sup>3</sup>

1 – курсант 5 курса специальности «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» ФГБОУ ВО «КГМТУ»

2 - курсант 5 курса специальности «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» ФГБОУ ВО «КГМТУ»

3 - канд. техн. наук, доцент кафедры электрооборудования судов и автоматизации производства, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

## **КОНТРОЛЬ РАБОТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ, ЭЛЕКТРОННЫХ УСТАНОВОК И СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ СОВРЕМЕННЫХ ЭЛЕКТРОННЫХ УСИЛИТЕЛЕЙ**

**Аннотация.** Целью работы являлось изучение и исследование общих понятий об электронных усилителях, использование их в современных сиренах, и их классификация и функционал.

**Ключевые слова:** электронный усилитель, операционный усилитель, сирены, аудиоусилитель.

**Abstract.** The purpose of the work was to study and investigate the General concepts of electronic amplifiers, their use in modern sirens, their classification and functionality.

**Keywords:** electronic amplifier, operational amplifier, sirens, audio amplifier.

### **Введение.**

Термин «усилитель», используемый в этой статье, может означать либо схему (или стадию), использующую одно активное устройство, либо полную систему, такую как пакетный усилитель Hi-Fi аудио.

Электронный усилитель - это устройство для увеличения мощности сигнала. Это достигается за счет получения энергии от источника питания и управления выходом в соответствии с формой входного сигнала, но с большей амплитудой. Можно сказать, что идеализированный усилитель - это «кусочек провода с усилением», поскольку выходной сигнал является точной копией входного сигнала, но больше.

### **Классификация усилительных каскадов и систем**

Различные конструкции усилителей используются для разных типов приложений и сигналов. Мы можем широко разделить усилители на три категории:

*Малые усилители сигнала,*

*Низкочастотные усилители мощности*

*Радиочастотные усилители мощности RF*

Каждый из них требует немного другого подхода к проектированию, в основном из-за физических ограничений компонентов, используемых для реализации усилителя, и эффективности, которую можно реализовать.

Существует много альтернативных классификаций, в которых рассматриваются различные аспекты конструкции усилителей, и все они оказывают некоторое влияние на параметры конструкции и цели схемы. Конструкция усилителя всегда является компромиссом множества факторов, таких как стоимость, количество потребляемой мощности, устройства, которые имеют недостатки в реальном мире, и необходимость согласования усилителя с входным сигналом, а также с выходной нагрузкой.

### **Инвертирующий или неинвертирующий**

Способом классификации усилителей является соотношение фаз входного сигнала и выходного сигнала. Инвертирующий усилитель создает выходной сигнал, который находится на 180 градусов не в фазе входного сигнала, или его зеркальное отображение, если смотреть на осциллограф. Неинвертирующий усилитель поддерживает равные фазовые отношения между входными и выходными сигналами. Повторитель излучателя является типом этого усилителя, указывающим, что сигнал на эмиттере транзистора следует (соответствует фазам) входному сигналу.

Это описание может относиться к одной стадии или всей системе.

### **Технические характеристики**

Эти характеристики определяют качество каждой модели усилителя:

- сопротивление;
- перекрестные помехи;
- фактор демпфирования;
- выходная мощность;
- соотношение сигнал / шум;
- частотная характеристика;
- фазовый ответ;
- чувствительность;

- искажения;
- сцепление.

**Сопротивление:** это сопротивление, которое представляет собой материал или устройство для прохождения переменного тока. Входное сопротивление усилителя должно быть не менее 10 кОм. Эти 10 килоом даны так, чтобы при параллельном расположении 10 усилителей общая нагрузка составляла один килоом ( $10 \text{ килоом} / 10 = 1 \text{ килоом}$ ).

**Коэффициент демпфирования:** указывает соотношение между выходным сопротивлением усилителя и номинальным сопротивлением динамика, к которому он подключен. Чем выше коэффициент демпфирования, тем лучше, но выше двухсот это может означать, что усилитель плохо защищен от реактивных нагрузок, которые могут его повредить.

В идеале коэффициент демпфирования должен быть высоким, выше двухсот.

Коэффициент демпфирования выражается: «200 на 8 Ом», что означает, что этот коэффициент демпфирования составляет 0,04 Ом ( $8/200$ ).

Многие производители включают коэффициент демпфирования низких частот, что очень полезно, потому что мы знаем, что это критическая частотная характеристика. Он будет обозначен как «150 на 8 Ом при 40 Гц».

**Выходная мощность:** количество энергии, которое может быть введено в каскад питания до того, как оно чрезмерно искажается или может пострадать. Максимальная мощность усилителя является функцией определенного сопротивления, обычно 8 Ом. Например: 175 Вт на 8 Ом.

В стереоусилителе необходимо учитывать, относится ли эта мощность к каждому из каналов или к обоим. Они должны быть указаны в технических характеристиках, если эта мощность указана для обоих каналов или для каждого канала.

В предыдущем примере с выходной мощностью 175 Вт на 8 Ом, если добавлено «с двумя поданными каналами», это означает, что «на канал» мощность будет вдвое меньше ( 87,5 Вт на 8 Ом).



Напротив, при выходной мощности 175 Вт более 8 Ом «на канал» у нас будет 350 Вт более 8 Ом «при включении обоих каналов».

В оборудовании, которое позволяет изменять входное сопротивление, также необходимо учитывать изменения, которые изменяют эти параметры в мощности. В этом случае более близкие приближения сделаны, они никогда не являются абсолютными, потому что в текущем состоянии усилителей это невозможно. Таким образом, у нас есть усилитель, в котором технические характеристики включают 175 Вт на 8 Ом, если мы снизим импеданс до 4 Ом, мощность будет близка к удвоенной, 350 Вт (это идеальный усилитель, это должны быть именно эти 350 Вт).

В пределах мощности есть разница между номинальной мощностью и пиковой мощностью.

**Номинальная, эффективная или среднеквадратичная мощность:** это максимальная мощность, которую усилитель может поддерживать в непрерывном режиме до ухудшения. Если усилитель работает выше этой номинальной мощности, то и динамик, к которому он подключен, и усилитель будут неправомерно повреждены.

RMS, означает Root Mean Square, или то же значение среднего квадрата. Пик, допустимая или музыкальная сила.

Максимальная импульсная мощность (пик сигнала), который усилитель может выдерживать время от времени перед ухудшением.

Некоторые производители вместо указания номинальной мощности указывают пиковую мощность, чтобы определить диапазон усилителя, поскольку пиковая мощность всегда больше номинальной мощности. Вы должны быть внимательны к этой детали и иметь в виду, что пиковая мощность усилителя в 0,707 раза превышает его пиковое значение.

**Отношение сигнал / шум:** относится к напряжению остаточного шума на выходе и выражается в дБ. Чтобы отношение сигнал / шум было ниже порога слышимости, оно должно быть не менее 100 дБ. Больше, 110 дБ, в случае усилителей высокой мощности (выше 200 Вт).

Внутри усилитель работает с постоянным напряжением, но на выходе он преобразует сигнал в переменный ток. Когда мы напрямую соединяем усилитель с громкоговорителем, это прямое соединение должно быть сделано так, чтобы остаточный постоянный ток (смещения постоянного тока) был как можно ниже, не превышая 40 милливольт. Наиболее распространены в 15 милливольт.

**Частотный отклик:** вычисляет предел, в пределах которого усилитель одинаково реагирует (плоский отклик) на звуковые частоты (от 20 до 20000 Гц) с очень низкой мощностью.

Эта частотная характеристика измеряется в дБ на основе мощности 1 Вт с полным сопротивлением 8 Ом. Оптимальная частотная характеристика составляет около 5 дБ выше +5 дБ или ниже -5 дБ.

**Функции.** Другие усилители могут быть классифицированы по их функции или выходным характеристикам. Эти функциональные описания обычно применяются ко всем усилительным системам или подсистемам и редко к отдельным ступеням.

**Сервоусилитель** указывает встроенную петлю обратной связи для активного управления выходом на некотором желаемом уровне. Сервопривод постоянного тока указывает на использование на частотах вплоть до уровней постоянного тока, где быстрые колебания звукового или радиосигнала не происходят. Они часто используются в механических приводах или устройствах, таких как двигатели постоянного тока, которые должны поддерживать постоянную скорость или крутящий момент. Сервоусилитель переменного тока может сделать это для некоторых двигателей переменного тока.

**Линейный усилитель** означает, что он имеет точный коэффициент усиления в широком диапазоне частот и часто используется для усиления сигналов для ретрансляции в системах связи. Нелинейный усилитель предназначен для усиления только определенной узкой или настроенной частоты, за исключением всех других частот.

**РЧ-усилитель** относится к усилителю, предназначенному для использования в радиочастотном диапазоне электромагнитного спектра, и часто исполь-

зуются для повышения чувствительности приемника или выходной мощности передатчика.

**Аудиоусилитель** предназначен для использования при воспроизведении звуковых частот, при этом особое внимание уделяется управлению динамиками. Они часто имеют несколько усилителей, сгруппированных как отдельные или соединяемые каналы, чтобы удовлетворить различные требования к воспроизведению звука.

Специальный тип усилителя малой мощности с почти идеальными характеристиками используется в инструментах и для обработки сигналов, среди многих других различных применений. Они известны как **операционные усилители** или операционные усилители. Это связано с тем, что этот тип усилителя используется в схемах, которые выполняют математические алгоритмические функции или «операции» над входными сигналами для получения определенных типов выходных сигналов.

**Классы усилителей.** Схемы усилителя классифицируются как А, В, АВ и С для аналоговых конструкций, а также класса D и E для коммутационных конструкций. Для аналоговых классов каждый класс определяет, какая доля цикла входного сигнала (называемая углом потока) используется для фактического включения усилительного устройства:

**Класс А.** Используется 100% входного сигнала (угол проводимости  $\alpha = 360^\circ$  или  $2\pi$ )

**Класс АВ.** используется более 50%, но менее 100%. (От  $181^\circ$  до  $359^\circ$ ,  $\pi < \alpha < 2\pi$ )

**Класс АВ1.** Применяется к ламповым или транзисторным усилителям в классе АВ, где сетка или основание смещены более негативно, чем в классе А.

**Класс АВ2.** Применяется к ламповым или транзисторным усилителям класса АВ, где сетка или основание часто имеют более отрицательное смещение, чем в АВ1, а входной сигнал часто больше. Когда накопитель достаточно высок, чтобы сделать сетку или основание более положительными, ток сетки

или базы увеличится. В зависимости от уровня входного сигнала усилителя возможно перейти из класса АВ1 в АВ2.

**Класс В.** Используется 50% входного сигнала ( $\alpha = 180^\circ$  или  $\pi$ )

**Класс С.** используется менее 50% (от  $0^\circ$  до  $179^\circ$ ,  $\alpha < \pi$ )

**Другие специальные усилители.** Усилители не всегда предназначены для простого усиления сигнала. Операционные усилители, например, являются общими компонентами в электронных системах, которые могут использоваться для самых разных вещей, от базовых вычислительных операций, таких как сложение и вычитание, до фильтрации и генерации сигналов

**Был ли приход современных усилителей неизбежен?**

Как правило, электронный усилитель используется для усиления электрического сигнала от источника (например, микрофона, MP3-плеера или встроенного радио), а затем для передачи сигнала требуемого выхода на акустический преобразователь, обычно на громкоговорители давления. В прошлом этот процесс не был идеальным, поскольку классические усилители класса А, В или АВ были относительно неэффективными, то есть большая часть потребляемой электрической энергии была преобразована в дополнительное тепло. В результате электронные сирены того времени все еще представляли значительный технологический прогресс по сравнению с предыдущими устаревшими механическими сиренами; однако, они оставались неэкономичными, потребляли много энергии, были довольно сложной задачей для инженеров в отношении их охлаждения и отвода тепла, а их электронные блоки были громоздкими.

**Почему современные усилители необходимы?**

Радикальные изменения стали возможны только после внедрения современных усилителей класса D. Их наиболее существенным преимуществом является эффективность преобразования электрической энергии, которая составляет более 90%. Благодаря этому они могут генерировать сигнал того же акустического давления, потребляя меньше энергии. Поэтому они могут работать дольше при питании от встроенных батарей. Принцип работы усилителя класса D довольно сложен, поэтому, проще говоря, достаточно сказать, что его боль-

шая эффективность достигается за счет дельта-модуляции, когда встроенные транзисторы либо выключены, либо полностью работоспособны. Эта модуляция препятствует тому, чтобы транзистор был только частично проводящим и преобразовывал неиспользованную энергию в огромные количества тепла. Меньшее количество отработанного тепла позволяет использовать меньшие кулеры для его компонентов, что приводит к меньшему весу, более компактным размерам, а также к более низким затратам на производство транзистора. В критических ситуациях, когда отключается центральный источник питания, это является основным преимуществом.

Развитие многочисленных передовых технологий, таких как усилитель класса D, привело к тому, что современные электронные сирены стали легкими, мощными и эффективными.

#### **Список использованной литературы:**

1. Ермуратский, П.В. Электротехника и электроника / П.В. Ермуратский, Г.П. Лычкина, Ю.Б. Минкин. - М.: ДМК Пресс, 2018. - 416 с.
2. Усилители электрических сигналов// Общедоступная универсальная интернет-энциклопедия. – 2014. [электронный ресурс].
3. Электронный усилитель // Общедоступная многоязычная универсальная интернет-энциклопедия. – 2019. [электронный ресурс ]

**УДК 656.61.052:681.5**

**Величко Н.И.**

старший преподаватель кафедры судовождение и промышленного рыболовства  
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

### **ОБОСНОВАНИЕ НЕОБХОДИМОСТИ ИНДИКАЦИИ ПЕРЕГРУЗКИ В АВТОМАТИЧЕСКИХ ИДЕНТИФИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ**

**Аннотация.** В статье рассматриваются особенности режимов работы автоматических идентификационных систем при временном уплотнении каналов в режиме перегрузки. Возможные сбои передачи информации при переходе из стандартных каналов на региональные. Предлагаются варианты индикации сбоя канала передачи информации.

**Ключевые слова:** метод множественного доступа с временным разделением, регион с особыми каналами, скорость передачи цифровой информации в канале, реальная пропускная способность канала связи.

**Abstract.** The article deals with the features of the operation modes of automatic identification systems during temporary channel compaction in the overload mode. Possible failures of information transfer when switching from standard channels to regional ones. There are options for indicating the failure of the data transmission channel

**Key words:** a method of multiple access with time division, a region with special channels, the speed of transmission of digital information in the channel, the real bandwidth of the communication channel.

Автоматические идентификационные системы органично вписались в систему электронной картографии в основном тем, что предоставляют информацию в графической и цифровой форме и не требуют внимания судоводителя к процессу обмена информацией. Реализация технической составляющей АИС оригинальна и не требует больших материальных и энергетических ресурсов. Для передачи и приема информации, используются всего два радиоканала (87в и 88в), при этом ими могут пользоваться все суда и береговые службы в зоне распространения соответствующих радиоканалов. Зона уверенного приема информации составляет (20-30) миль в зависимости от условий распространения радиоволн.

Для обеспечения одновременной работы АИС судов и береговых станций в одном информационном канале, используется метод множественного доступа с временным разделением ( TDMA). Благодаря общей синхронизации по сигналам навигационных спутников GPS, ГЛОНАСС, время обмена информацией делится на временные отрезки по 26,67 миллисекунд (слоты). Полный цикл обмена длится 1 минуту (фрейм). В одном фрейме помещается 2250 слотов. Если одно судно занимает один слот, то в обмене информацией могут участвовать 2250 судов и береговых станций. Такое количество потенциальных пользователей в зоне радиопокрытия диаметром 40-60 миль, более чем достаточно, если бы не одно обстоятельство.

При обмене информацией, в зависимости от скорости судна, меняется периодичность передачи информации. Диапазон изменения от 2 секунд до 60 секунд. АИС судов в зависимости от скорости движения и навигационного статуса требуют для передачи информации различное количество слотов в одном фрейме, а именно используют от 1 до 30 слотов в одном фрейме. Количество судов, которые могут пользоваться каналом передачи информации, уменьшает-

ся до 70-80 судов в зоне радиообмена 40-60 миль. Плотность судопотока в современных условиях стесненных вод и открытого моря бывает значительно выше 70-80 судов. В настоящее время в Дуврском и Сингапурском проливах потребность передачи информации достигает 2400-3600 сообщений в минуту.

Устойчивость канала АИС к перегрузкам, когда почти все слоты в минутном кадре заняты, и некоторая станция А не может выбрать свободный слот для передачи своего сообщения, выполняется на программном уровне. В этом случае, станция А выбирает для передачи слот, в котором уже ведет передачу наиболее удаленная от нее станция В. При этом мощность передающих каналов станций А и В принудительно уменьшается с 12,5вт до 2вт. Тем самым, для других станций, находящихся вблизи станции А, передача станции В будет подавлена в данном слоте сигналом станции А. Однако, станция А может подавить сигнал станции В только один раз за минутный кадр. Для передачи следующего сообщения в данном фрейме станция А должна выбрать слот, где ведет передачу другая удаленная станция С. Аналогично ведут себя и другие станции, окружающие станцию А. В этом случае, часть времени выделенного на передачу информации, АИС нашего судна будет работать в режиме пониженной мощности, чтобы зоны радиопокрытия судов, работающих в одном временном слоте, не пересекались.

В результате, при перегрузке канала связи АИС на 400-500% (когда для нормальной работы всех станций потребовалось бы в 4-5 раз увеличить число слотов в кадре) реальная дальность приема каждой судовой станцией сообщений от других станции уменьшается до 4-5 миль, то есть до дальности уверенного радиолокационного сопровождения судов-целей средних размеров. Следовательно, в районах с высокой интенсивностью судоходства реальная дальность действия АИС всегда меньше, чем дальность обычной радиосвязи на ОВЧ, определяемая высотами установки антенн. Когда плотность судопотока очень высокая, автоматические идентификационные системы работают большую часть времени на пониженной мощности и зона уверенного приема информации нашего судна другими судами понижается.

В реальной обстановке при перегрузке каналов АИС, обозначение нашего судна пропадает с экранов электронных картографических систем судов, которые находятся на расстоянии более 4-5 миль от нашего судна. На экране нашей электронной картографической системы, информация о судах, находящихся на расстоянии более 4-5 миль, также будет отсутствовать.

Специфические особенности канала связи АИС накладывают существенные ограничения на характеристики передающих и приемных устройств. Мощность передатчика АИС стандартизована на уровне 12,5 ватт в режиме полной мощности и 2 ватта в режиме пониженной мощности.

АИС является декларативной системой передачи информации т.е. отличается от классической системы, в которой вначале устанавливается канал связи. Передается информация с выдачей подтверждения (квитанции) о приеме.

Отсутствие квитирования в АИС приводит к передаче контроля за передачей данных на судоводителей других судов, участвующих в радиообмене или диспетчеров СУДС(т.е. присутствует субъективный фактор).

*На аппаратном уровне в АИС полностью отсутствует информация о том, что данные приняты другими участниками радиообмена. Возникает эффект передоверия данным навигационной системы. Следовательно, судоводители других судов не имеют полной информации об окружающей обстановке.*

Предлагается в конце цикла передачи информации передавать номера всех активных слотов на которых был прием информации. В контролере АИС всегда хранится информация о номерах слотов в которых был проведен сеанс передачи информации и привязка номера слота к номеру или названию судна. Приняв информацию (квитанцию) об успешном приеме навигационных данных с других судов, возможно графически отобразить на электронной карте, все суда принимающие и не принимающие нашу информацию. Отсутствие квитанций с других судов оперативно укажет на отсутствие или ограничение обмена данными. Недостаток этого метода –это дополнительная нагрузка на уже перегруженные информационные каналы передачи навигационной информации.



Второй вариант индикации зоны покрытия, это указание на электронной карте в режиме реального времени концентрических кругов. Радиус круга (20-30) миль в стандартном режиме (мощность передатчика равна 12,5вт).

В режиме перегрузки радиус круга (4-5) миль мощность передатчика равна- 2вт рисунок 1. Такой режим индикации не перегружает каналы передачи информации дополнительными данными, как в первом варианте. Появление круга малого диаметра сигнализирует судоводителю об ограничении в работе АИС, уменьшении дальности радиообмена, потере навигационной информации от удаленных судов.

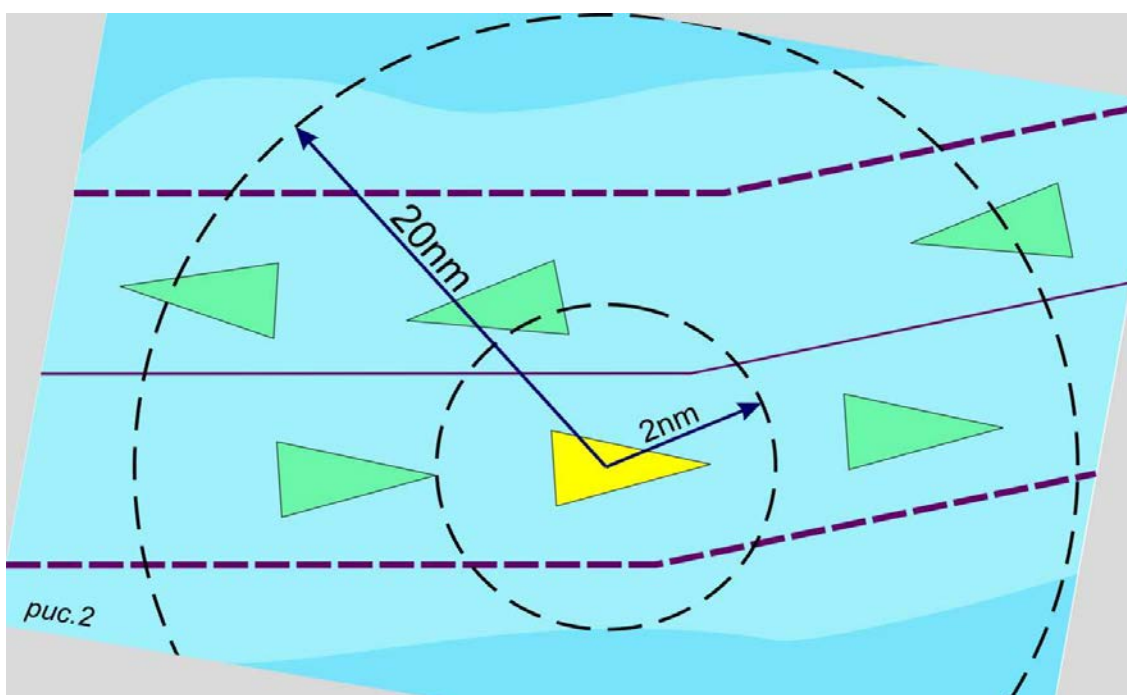


Рисунок 1 – зона действия АИС: 20-30 миль не перегруженные каналы, 2-4 мили режим перегрузки каналов

#### Список использованной литературы:

1. Вагущенко Л.Л. Интегрированные системы ходового мостика. / Л.Л. Вагущенко. Одесса, «Латстар», 2003.
2. Коновалов В.В. Судовые радионавигационные приборы./ В.В. Коновалов, Л.И. Кузнецова. М.: Транспорт, 1989.
3. Шишкин А.В. Глобальная морская система связи для безопасности мореплавания. / А.В. Шишкин, В.Л. Купровский, В.М. Кошевой. Одесса: Изд. «Одесская национальная морская академия», 2005.
4. Яценков В.С. Основы спутниковой навигации./ В.С. Яценков. М.: Телеком, 2005.

## **ПРОБЛЕМЫ И СПОСОБЫ ИХ РЕШЕНИЯ В ОСВОЕНИИ КОМПЕТЕНЦИИ «ПЛАНИРОВАНИЕ И ПРОВЕДЕНИЕ ПЕРЕХОДА» В ЧАСТНОСТИ НАВИГАЦИОННЫХ ПРИБОРОВ И КОМПАСОВ**

**Аннотация.** В статье рассмотрены основные проблемы, с которыми сталкиваются курсанты судоводители при освоении дисциплин и, как следствие, компетенций связанных с навигационным оборудованием. Предложены несколько решений, вовлекающих как учебные заведения, так и компании производителей.

**Ключевые слова.** Подготовка судоводителя, теория и практика, обучение курсанта, навигационные приборы, проблемы в обучении.

**Abstract.** The article considers the main problems faced by cadets of navigation in the subject mastering and, as a result, competencies associated with navigation equipment. Several solutions have been proposed involving both educational institutions and manufacturers.

**Key words.** Education of navigator, theory and practice, cadet training, aids to navigation, problems in learning.

**Введение.** Теория и практика, при обучении, всегда взаимосвязаны и преследуют общую цель: сформировать грамотного и компетентного специалиста. Результат один, а вот способы его достижения принципиально разные, но в итоге должна сформироваться единая сфера знаний с глубоким пониманием вовлеченных в нее процессов. К сожалению, при подготовке специалистов судовождения теория с практикой не всегда дополняют друг друга, оставляя в подготовке информационные дыры.

**Цель исследования.** Выявить, исходя из опыта автора, наиболее часто встречающиеся проблемы и сформировать возможные варианты их решения.

Современное образование сталкивается с рядом неразрешимых на данном этапе проблем. Лабораторные условия не всегда позволяют полностью спроектировать реальную ситуацию, а судовладелец и капитан, как его представитель, не всегда готовы дать на разборку (изучение) кадетом или курсантом, даже под присмотром судового специалиста, судовое навигационное оборудование.

Стоит брать во внимание тот факт, что лабораторные приборы не всегда соответствуют действительности флота по причине морального устаревания первых, но и флотское оборудование не спешит отдавать себя в жертву обучения или науки в связи с высокой стоимостью контрактов по обслуживанию и га-

рантии. Редко случаются ситуации, в которых представитель компании связывается с университетом и предлагает бесплатно забрать снятый с эксплуатации прибор. Этому есть несколько причин:

1. Прибор нельзя просто отдать, для полноценной передачи необходимо оформить огромное количество документации с чем судну связываться просто некогда.

2. Работы на судне проводит обслуживающая компания, которая по контракту, зачастую, демонтирует старый прибор и утилизирует его.

3. Возвращаясь к стоимости, часто критически важные приборы заменяют в случае полного износа и выработки моторесурса, а подобные "мертвые" агрегаты не могут выполнять требования практического обучения

С одной стороны, зачастую мы имеем пару архаичных приборов в лаборатории, на которые не жалко собирать и разбирать по причине их изначальной неработоспособности, парочку современных приборов которые из-за опасения поломки и частичного незнания эксплуатационных особенностей хранят за семью замками, практически не эксплуатируют и исключительно демонстрируют. А с другой стороны огромное разнообразие интегрированных систем ходового мостика действующего судна, которые оберегаются штурманами и капитаном от пытливого ума практиканта, а со словами: " не трогай - сломаешь", пресекаются любые более глубокие попытки к изучению.

Обе структуры: как образовательная, в лице преподавателя, так и исполнительная, в лице экипажа, скованны банальными ограничениями - финансированием. Не смотря на то, что на данный момент флот является практически единственным источником честного достойного заработка, специалисты его вынуждены учиться в условиях "не лезь - убьет" при чем не сам прибор, а тот, кто за него отвечает.

Многие могут возразить: на судне за все, что связано с электричеством отвечает электромеханик. И это верно. Более того, у судовых электромехаников есть предмет для изучения – ремонт и обслуживание судового электронavigационного оборудования. Остается решить проблему: как в условиях универси-

тета ремонтировать и обслуживать рабочий прибор, доступ к которому строго ограничен?

Но вне зависимости от этого ПДМНВ именно от судоводителя требует глубокого знания устройства, принципов работы и способов устранения ошибок и погрешностей.

В подобной ситуации очевидными становятся необходимость поиска возможных решений проблемы. Учебные заведения должны иметь определенный запас выхода из строя ключевых для образовательной программы приборов. Возможным вариантом является заключение договоров с компаниями производителями на поставку пусть не нового, но более доступного и апробированного на флоте оборудования, с другой стороны компания поставщик должна быть, от части, заинтересована в фатальном выходе из строя некоторых узлов оборудования для обучения собственных специалистов на выездах по ликвидации подобного рода проблем. Таким образом учебное заведение получает возможность решать всевозможные задачи и даже в случае серьезной ошибки не лишается прибора, работоспособность которого будет восстановлена молодыми специалистами компании в ключе получения опыта без вреда реальному судну и затрат на компенсации судовладельцу в случае неудачи.

Если говорить не о ситуации в целом, а о частных ее проявлениях, то ошибочно говорить, что компасы всего лишь курсоуказатели и важно знать только их поправку, и в случае выхода из строя одного, способы перехода на альтернативный источник информации. Теоретически на судне всегда имеется больше одного компаса, но вот практически основной или навигационный зачастую один и при нарушении его работы судно слепнет в буквальном смысле. Почему?

Без компаса такие приборы как радар и электронные карты потеряют ориентир на гирокомпасный север. В случаях исключительной подготовки штурмана или электромеханики могут в протоколах NMEA или NAVNET перевести прием сигнала севера от компаса на прием от GPS, но это, опять таки, требует подготовки. Много ли вы знаете лабораторий которые с легкостью проводят практические работы по переключению протоколов "на живую" с пе-

репайкой контактов и заводом новых регистрационных источников ради получения информации из альтернативных источников ? А на судах, где оборудование стоит в десятки раз дороже? И более того, внешнее вмешательство в устройство прибора, срыв пломб грозит аннулированием контракта по техническому обслуживанию и гарантии. И даже в случае успеха, судоводителя или электромеханика вряд ли кто-то похвалит.

Все руководства как одно говорят: в случае неисправности перейти на управление по магнитному компасу, а что делать с другими приборами, заведенными на основной навигационный компас? По скромному мнению автора роль навигационных курсоуказателей в ПДМНВ значительно принижается и на практике сводится к банальному определению поправки компаса, хотя . в требованиях четко прописано именно глубокое знание свойств и принципов работы прибора.

Возможный вариант - дублирование курсоуказателей. Только вот одновременно может быть задействован только один источник курса. А для ввода в эксплуатацию второго понадобится определенное время и опять - таки навыки. И даже если прибор продублирован, в расписании по тревогам не будет раздела по аварийному переходу от одного курсоуказателя к другому и процедура эта будет описана сжато классическими формулировками в СУБ судна и чек листе. Что опять таки указывает на необходимость предварительной основательной и глубокой подготовки.

Какие напрашиваются решения сложившихся проблем?

Стоит сразу оговорить, что качественно что-то изменить в обучении со стороны судна не представляется возможным. Мы не вправе требовать от владельца судоходной компании ставить под угрозу безопасность эксплуатации судна в угоду обучения практиканта путем подробного изучения конструктивных особенностей компаса, ведь в результате этих мероприятий возможен его выход из строя. Сухое же изучение правил технической эксплуатации без наглядного примера возымеет слабое влияние на понимание сути вопроса.

Остаются лаборатории учебного заведения. В этом случае напрашиваются несколько возможных решений:

1. Ссылаясь на вышесказанное: использование обкатанных приборов с привлечением специалистов компании производителя. Но будем честны это возможно на базе больших конгломератов - университетов где объемы потоков обучающихся будут компенсировать затраты на приборы

2. Обучение и сертифицирование преподавателей в компаниях производителей с подробным изучением особенностей прибора установленного в университете. В этом случае преподаватель будет заменять собой специалиста из компании, и иметь право гарантийного обслуживания. Минусы заключаются в том, что это довольно дорогостоящее предприятие, которое, от части, может рассматриваться формой промышленного шпионажа (как бы смешно это не звучало, но факт) со стороны предприятия производителя.

3. Вариант спонсорского сотрудничества, когда производитель использует университет как испытательную базу для своих приборов. В этом случае университет получает доступ как к классическим, так и новым образцам оборудования, производитель в свою очередь будет иметь статистические данные для корректировки и совершенствования моделей оборудования. Такой вариант подразумевает наличие у университета учебных судов, на которых эти приборы могут испытываться.

**Выводы.** Из всего вышесказанного очевидно, что три рассмотренных варианта труднореализуемы на базе небольших учебных заведений и требуют серьезной материально-технической базы.

И пока обучение курсантов остается формировать на базе трех китов:

1 – доламывайте, все равно не жалко

2 – смотрите, но не трогайте

3 - ничего не нажимайте, а то собьете настройки, что мы потом делать будем?

Подобный подход в подготовке будущих специалистов, отвечающих за жизни членов экипажа и пассажиров, целостность судна и сохранность груза, который может представлять как высокую экономическую стоимость, так серъ-

езную угрозу окружающей среде, стоит изменять в сторону расширения навигационных баз учебных заведений приборами, которые можно не только «посмотреть» но и «потрогать».

#### Список использованной литературы:

1. ПДНВ-78 - Международная Конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года с поправками (Манильские поправки), 2016 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. 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.

**УДК 629.5.066:551.579**

Шпатович Ю.Д.<sup>1</sup>, Святский В.В.<sup>2</sup>

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

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

### **ОБЗОР СУДОВЫХ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ СТАНЦИИ**

**Аннотация.** В данной статье происходит сравнение и выбор наиболее практичной Метеорологической станции, для использования курсантами на практике

**Ключевые слова.** Безопасность, судовождение, метеорологическая станция, протокол, затраты.

**Abstract.** This article compares and selects the most practical Meteorological Station for use by cadets in practice

**Keywords.** Safety, navigation, weather station, protocol, costs.

Вопросы безопасности экипажа, судна и груза, как и сокращение времени перехода судна из одного порта в другой всегда будут оставаться актуальными в морской профессии. В решении таких вопросов чрезвычайно важны умение тщательно и правильно планировать маршрут перехода, ориентироваться в любых погодных условиях и умение в полной мере использовать гидрометеорологическую информацию от метеорологических служб различных стран. В пол-

ной мере за это ответственный судоводитель, он обязан разбираться в физических процессах и явлениях, происходящих в атмосфере, морях и океанах; в вопросах правильной оценки влияния на судно тех или иных погодных и гидрологических условий.

На сегодняшний день для оценки гидрометеорологической обстановки и ее прогноза суда оснащаются метеорологическими станциями.

Метеорологическая станция – это погодная станция, используемая на судах разных назначений и классов для определения и отображения большого комплекса метеоданных, основные из которых: атмосферное давление, температура воздуха, относительная влажность, скорость кажущегося и истинного ветра, направление кажущегося и истинного ветра, интенсивность осадков и подобные.

Для получения метеорологической информации, судовая погодная станция использует имеющиеся соответствующие датчики либо, в альтернативном случае, один комбинированный датчик, но способный измерять несколько показателей сразу.

Помимо сенсоров, в ее состав может входить такое дополнительное оборудование, как репитер (индикатор), судовой компьютер, сумматор данных и прочее.

Многие погодные станции могут подключаться по протоколу NMEA 0183 (от «National Marine Electronics Association» – стандарт определяющий текстовый протокол связи морского, как правило, навигационного оборудования) к компьютеру или судовому навигационному оборудованию.

NMEA («National Marine Electronics Association») NMEA 2000 — стандарт связи морского оборудования. Протокол был принят в 2000 году.

NMEA 2000 (IEC 61162-3) является сетевым протоколом верхнего уровня, использующим стандарт передачи Controller Area Network. Этот протокол в отличие от использовавшегося ранее NMEA 0183 позволяет объединять множество приборов в одну сеть и передавать информацию одновременно.



Всякий протокол передачи данных NMEA описывает определённую выборку правил, шаблонов и соглашений интерфейса на логическом уровне, которые определяют обмен данными между программами. NMEA включает в себя систему сообщений для обмена информацией между навигационными GPS-приемниками и потребителями навигационной информации. Все команды и сообщения по протоколу передаются в специальном текстовом виде. В большинстве случаев, пользователю нет необходимости и нужды в глубоком познании типизации данных и того, в каких полях работает ссылочная передача информации. Навигационные программы подавляющего стэка самостоятельно сортируют и делят данные NMEA-сообщений и представляют их в удобном для пользователя виде: графический, схематический, табличный и другие.

Особый интерес представляют NMEA-сообщения для исследования геопозиционных данных, вычисления оценки полученных измерений, либо анализа поведения навигационных приемников в различных условиях. Есть целый ряд специализированных навигационных программ, с помощью которых можно решать эти задач, и все они работают на основе текстовых протоколов стандарта NMEA.

Несмотря на то, что NMEA – это простой и понятный формат, который позволяет не только обеспечить обмен данными между GPS приемниками и навигационными программами, но и дает пользователям некоторое представление о принципах работы спутниковой навигационной аппаратуры, для глубокого анализа геопозиционных данных, формат NMEA не предназначен, так как не предназначен для работы с данными по типу псевдодальности, фазы, доплер-аппаратных данных. Каждый производитель навигационной аппаратуры имеет свой собственный протокол, который выводит эту информацию.

Метеорологические станции, произведенные ведущими мировыми производителями, отличается высокая надежность, высокая чувствительность даже при низкой скорости ветра и компактный размер.

Цель данной работы является сравнительный анализ современных судовых метеорологических станций. Для этих целей проанализируем характери-

стики трех метеостанций, отечественного производства «Перископ» и зарубежного производства «Aimar», так же, для наглядного сравнения возьмем еще одну станцию, но с другого более дорогого сегмента.

Ультразвуковая метеостанция WeatherStation производство компании Airmar 220WX.

Данная метеостанция представляет собой погодную станцию, основной функцией которой является непрерывное информирование о изменении погоды.



Рисунок 1 – Ультразвуковая метеостанция WeatherStation

Настоящий продукт объединяет несколько датчиков в одном блоке без каких-либо движущихся частей. Водонепроницаемый компактный корпус имеет один съемный кабель. Функции и характеристики прибора зависят от его модели.

*Возможности и преимущества:*

- водонепроницаемый корпус и кабельная система;
- малое время отклика и высокая скорость обновления данных;
- стабильные и точные данные об истинном ветре и курсе в динамических условиях;
- возможность программирования для компенсации неточности установки прибора в направлении носа судна / передней части автомобиля и/или в горизонтальной плоскости;
- возможность калибровки для компенсации магнитной девиации, вызванной черными металлами или электромагнитными полями;
- GPS с системами WAAS и EGNOS.

*Основные характеристики:*

Напряжение питания: от 12 В до 24 В постоянного тока;

Вес: 300 граммов (0,8 фунта);

Интерфейс связи: NMEA 0183 (RS422) и NMEA 2000 (CAN bus).

Таблица 1 – Параметры станции

<b>Атмосферное давление</b>	
Диапазон измерения	500...1000 гПа
Точность	$\pm 0,5$ гПа при 0...30 °С (+32...+86 °F) $\pm 1$ гПа при -52...+60 °С (-60...+140 °F)
Единицы измерения	гПа, Па, бар, мм рт.ст., дюймы рт.ст.
<b>Температура воздуха</b>	
Диапазон измерения	-40...+55 °С
Точность	при +20 °С (+68 °F) $\pm 0,4$ °С ( $\pm 0,5$ °F)
Единицы измерения	°F, °С
<b>Относительная влажность</b>	
Диапазон измерения	10...95%
Точность	$\pm 3\%$ при 0...90%, $\pm 5\%$ при 90...100%
Единицы измерения	%
<b>Скорость ветра</b>	
Диапазон измерения	0...55 м/с
Точность	$\pm 2$ м/с или $\pm 1,5\%$ при большой скорости
Единицы измерения	м/с, км/ч, мили/ч, узлы
<b>Направление ветра</b>	
Диапазон измерения	0...360°
Точность	$\pm 0,1$ °
Единицы измерения	градусы

*Добавление внешних датчиков*

Некоторые метеостанции WeatherStation могут принимать данные от внешнего датчика (датчиков). Метеостанция WeatherStation автоматически распознает, является ли датчик (датчики) встроенным, внешним или отсутствует вообще. Метеостанция WeatherStation использует в первую очередь данные внешнего датчика (при наличии).

– NMEA 0183 – просто подключите датчик (датчики) к сумматору или другому оборудованию репитера сигналов NMEA 0183.

– NMEA 2000 – подключите датчик (датчики) к сети NMEA 2000. *Примечание:* если внешний датчик скорости подключается к устройству NMEA 0183 и к сети NMEA 2000, метеостанция WeatherStation использует данные NMEA 2000.

Датчик скорости относительно воды – может быть установлен внешний датчик скорости, например, датчик Smart™ компании Airmar. Airmar рекомендует установить датчик DST800V, чтобы получить данные о глубине, скорости судна и температуре забортной воды.

Стоимость данной станции на март 2020 г. – 144 200руб.

Метеорологическая станция «Перископ» от компании «ЮНИКОНТ СПб»



Рисунок 2 – Метеорологическая станция «Перископ»

Судовая метеорологическая станция «Перископ» предназначена для определения метеоданных с помощью специального метеорологического датчика и вывода визуальной информации на терминал данных DR-209M шести метеопараметров: скорости и направлении ветра, осадках, атмосферном давлении, температуре и относительной влажности воздуха.

*Возможности и преимущества:*

- Пять видов датчиков (на выбор)
- Два вида информационных дисплеев, с ручной регулировкой яркости (на выбор)
- Отображение истинного направления и скорости ветра при движении судна (возможность подключения лага и гирокомпаса или GPS приемника)
- Сенсорное управление, управление клавиатурой или трекболом с регулируемым усилием
- Вывод информации на внешние навигационные системы в формате данных стандарта NMEA
- Регистрация полученных данных в электронный журнал (накопителя памяти индикатора) и экспорт их в формат XLS
- Представление данных в виде временных графиков
- Большой ассортимент единиц измерения метеоданных
- Подогрев (возможность работы в условиях холода)

*Основные характеристики:*

Напряжение питания: от 9 В до 36 В постоянного тока

Вес: 650 граммов

Таблица 2 – Технические характеристики

<b>Атмосферное давление</b>	
Диапазон измерения	600...1100 гПа
Точность	±0,5 гПа при 0...30 °С (+32...+86 °F) ±1 гПа при -52...+60 °С (-60...+140 °F)
Единицы измерения	гПа, Па, бар, мм рт.ст., дюймы рт.ст.

<b>Температура воздуха</b>	
Диапазон измерения	-52...+60 °С
Точность	при +20 °С (+68 °F) ±0,3 °С (±0,5 °F)
Единицы измерения	°F, °С
<b>Относительная влажность</b>	
Диапазон измерения	0...100%
Точность	±3% при 0...90%, ±5% при 90...100%
Единицы измерения	%
<b>Скорость ветра</b>	
Диапазон измерения	0...60 м/с
Точность	±3 м/с или ±2% при большой скорости
Единицы измерения	м/с, км/ч, мили/ч, узлы
<b>Направление ветра</b>	
Диапазон измерения	0...360°
Точность	±2°
Единицы измерения	градусы

Стоимость данной станции на март 2020г. – от 215 000 руб.

#### МЕТЕОЭКСПЕРТ

Метеостанция "МЕТЕОЭКСПЕРТ" имеет сертификат о типовом одобрении Российского морского регистра судоходства.

Изделие предназначено для оснащения кораблей (судов) с целью обеспечения измерений, вычислений, отображения метеорологических данных, а также ввода данных в корабельные комплексы и системы.



Рисунок 3 – Метеостанция "МЕТЕОЭКСПЕРТ"

Изделие выполняет измерение, вычисление и передачу информации о следующих метеорологических параметрах:

- скорости кажущегося ветра;
- направлении кажущегося ветра;
- скорости истинного ветра;
- направлении истинного ветра;
- атмосферном давлении;
- температуре воздуха;
- относительной влажности воздуха;

Измерения скорости и направления ветра, температуры и относительной влажности воздуха осуществляются комбинированным метеодатчиком.

Таблица 3 – Технические характеристики

<b>Атмосферное давление</b>	
Диапазон измерения	0,2...1,15бар
Точность	±0,001 бар при 0...50 °С (+32...+86 °F) ±2 гПа при -50...+60 °С (-50...+140 °F)
Единицы измерения	гПа, Па, бар, мм рт.ст., дюймы рт.ст.

<b>Температура воздуха</b>	
Диапазон измерения	-40...+70 °С
Точность	при +20 °С (+68 °F) ±0,4 °С (±0,9 °F)
Единицы измерения	°F, °С
<b>Относительная влажность</b>	
Диапазон измерения	0...100%
Точность	±2% при 0...90%
Единицы измерения	%
<b>Скорость ветра</b>	
Диапазон измерения	0...60 м/с
Точность	±2%
Единицы измерения	м/с, км/ч, мили/ч, узлы
<b>Направление ветра</b>	
Диапазон измерения	0...360°
Точность	±3°
Единицы измерения	градусы

Стоимость данной станции на март 2020 г. – 378 337 руб.

Работа над данной статьей была проведена для тщательного и наглядного выбора приобретения метеостанции в ФГБОУ ВО Керченский государственный морской технологический университет. Метеостанция описанного типа в дальнейшем планируется к использованию на практических занятиях курсантов и студентов, для более близкого и наглядно обучения всем тонкостям будущей профессии.

Я считаю, что из приведенных выше трех видов станций, наиболее практичной и экономичной является Метеорологическая станция «Перископ» от компании «ЮНИКОНТ СПб». Несмотря на то, что в ценовой части она занима-



ет смежное место, техническая часть значительно выше первого ценового сегмента и в чем-то даже превышает более дорогой.

#### Список использованной литературы:

1. Описание протокола NMEA-0183 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://spacegrad.ru/NMEA-0183> (дата обращения: 10.05.2020)
2. Судовые метеостанции [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.marcomm.ru/shop/CID\\_14.html](http://www.marcomm.ru/shop/CID_14.html) (дата обращения: 10.05.2020)
3. Руководство пользователя и инструкции по установке. Ультразвуковая метеостанция WeatherStation [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.furuno.ru/fileadmin/files/Images/Products/weather\\_station/WX\\_series\\_user\\_manual\\_ru.pdf](http://www.furuno.ru/fileadmin/files/Images/Products/weather_station/WX_series_user_manual_ru.pdf) (дата обращения: 10.05.2020)
4. Алёшин, О.Г. Анализ эффективности фильтрации навигационной информации в формате NMEA 0183 [Текст] / О.Г. Алёшин // EUROPEAN SCIENCE – 2017. – № 6. – С. 31-34.

**УДК 378:656.61-057.875:629.5.03**

Ивановская А.В.

канд. техн. наук, доцент кафедры судовых энергетических установок ФГБОУ ВО «КГМТУ

### **ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ КУРСАНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ЭКСПЛУАТАЦИЯ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК», В ЧАСТНОСТИ ЗНАНИЯ, ПОНИМАНИЯ ХАРАКТЕРИСТИК СМАЗОЧНЫХ МАСЕЛ, ЖИДКОГО ТОПЛИВА И СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ**

**Аннотация.** В работе продемонстрировано применение компетентностного подхода в морском образовании при обучении курсантов-судомехаников. В Международной конвенции о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года (ПДНВ-78) определены компетенции, необходимые для выполнения конкретной работы по соответствующей должности в составе экипажа морского судна. Формирование профессиональных компетенций вахтенного механика показано на примере изучения дисциплины «Технология использования топлива, воды и масла». Чтение лекций ведется как в пассивной, так и активной и интерактивной формах. Лабораторные работы проводятся с применением «кейс-метода», т.е. они являются работами проблемного типа, способствующими развитию и повышению конкурентноспособности специалистов за счет умения применять полученные в процессе обучения знания и навыки в повседневной профессиональной деятельности. Помимо запланированных аудиторных занятий проводятся встречи в рамках научно-исследовательского кружка, что положительно сказывается на подготовке будущих специалистов.

**Ключевые слова.** Профессиональные компетенции, судовые механики, активные и интерактивные лекции, занятия проблемного типа.

**Abstract.** The paper demonstrates the use of a competence-based approach in marine education in the training of cadets-ship mechanics. The international Convention on training, certification and Watchkeeping for seafarers of 1978 (STCW-78) defines the competencies required to perform specific work for the appropriate position in the crew of a ship. The formation of professional competencies of a watch mechanic is shown by the example of studying the discipline "Technology of

fuel, water and oil use". The lecture is conducted in both passive and active and interactive forms. Laboratory work is carried out with the use of "case-method", i.e. they are works troubled type, contributing to the development and increase of competitive ability due to skills obtained in the process of learning knowledge and skills in everyday professional activities. In addition to the planned classroom sessions, meetings are held within the framework of the research circle, which has a positive impact on the training of future specialists.

**Keywords.** Professional competence, ship mechanics, active and interactive lectures, problem-type classes.

Компетентностный подход в образовательном процессе является стратегическим направлением современной педагогики. Основная его цель – это обеспечение качественного образования у будущих специалистов. При этом векторами компетентностного образования являются: обучаемость, самодетерминация, самоактуализация и развитие индивидуальной личности [1].

Морское образование в смысле «компетентностного подхода» находится в несколько лучшей ситуации, так как подготовка моряков должна осуществляться в рамках международного права, превалирующего над национальным правом.

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.

Процесс получения необходимых документов для занятия соответствующей должности достаточно хорошо регламентирован и состоит из трех этапов (рис.1).

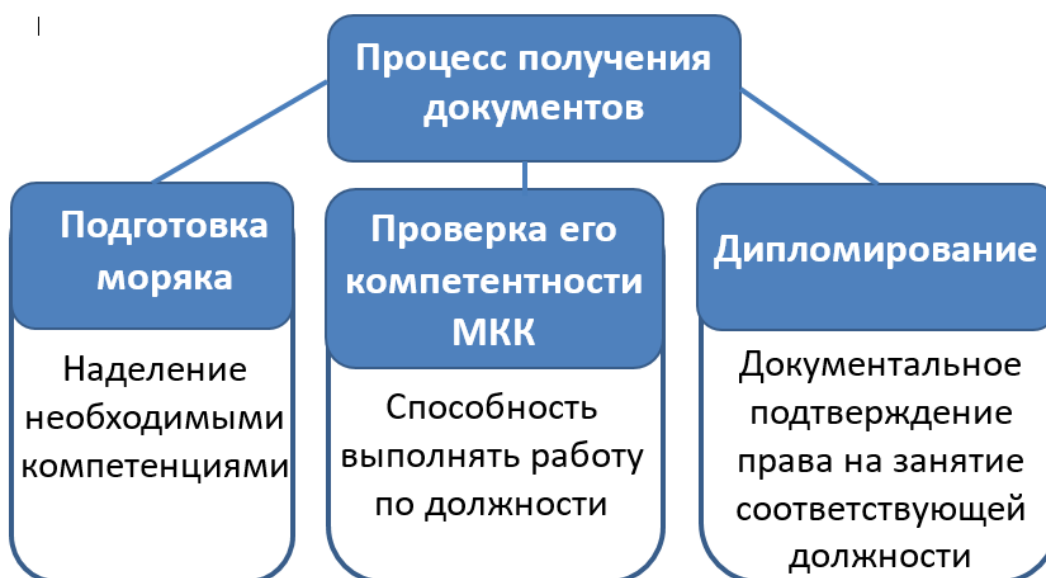


Рисунок 1 – Схема процесса получения «морских» документов

В связи с вышесказанным, надо понимать, что для целей ПДНВ-78 определены только минимально необходимые и достаточные компетенции, а каждая Администрация (государство флага) может организовать подготовку моряков по своим стандартам, но не ниже конвенционных.

**Целью работы** является анализ применения различных методов обучения, направленных на формирование профессиональных компетенций у курсантов-судомехаников.

Согласно ФГОС реализация компетентностного подхода предполагает многоуровневую систему подготовки курсантов морских специальностей, внедрение инновационных принципов построения образовательного процесса. Активные и интерактивные формы проведения занятий в учебном процессе должны составлять не менее 30%.

При активном обучении курсант в большей степени выступает субъектом учебной деятельности, чем при пассивном обучении, вступает в диалог с преподавателем, активно участвует в познавательном процессе, выполняя творческие, поисковые, проблемные задания

Интерактивные методы (от англ. interaction — взаимодействие, воздействие друг на друга) — методы обучения, основанные на взаимодействии обучающихся между собой.

Рассмотрим применение таких форм обучения на примере преподавания дисциплины «Технология использования топлива, воды и масла». В соответствии с учебным планом по специальности «Эксплуатация судовых энергетических установок» в Керченском государственном морском технологическом университете на изучение данной дисциплины предусмотрено 108 часов, включая 42 часа лекций и 14 часов лабораторных работ. В ходе изучения формируется компетенция ПК-5 согласно ФГОС, что соответствует Таблице А-III/1 Конвенции ПДНВ-78

При изучении данной дисциплины курсантами осваиваются следующие сферы компетентности 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: Управление операциями судна и забота о людях на судне на уровне эксплуатации**

- Обеспечение выполнения требований по предотвращению загрязнения
- Наблюдение за соблюдением требований законодательства
- Применение навыков руководителя и умение работать в команде.

Чтение лекций по дисциплине осуществляется как в пассивной, так и в активной и интерактивной форме. Пассивная форма чтения лекций является наиболее часто применяемой. Такое проведение занятий предусматривает изложение нового материала преподавателем, являющимся активным действующим лицом. Курсанты же выступают в роли пассивных слушателей. Связь лектора с обучающимися осуществляется посредством экспресс-опроса. Данная форма преподавания позволяет довольно глубоко и достаточно точно изучать дисциплину. Однако, имеется и ряд недостатков. В частности, курсанты довольно

быстро устают от простого изложения нового материала. Поэтому, во избежание потери внимания и активности курсантов, при изучении дисциплины применяются информационные технологии. Еще одним способом повышения активности курсантов во время пассивной лекции является непродолжительная беседа-диалог лектора и обучающихся, во время которой осуществляется сопоставление теоретических знаний, полученных на текущей лекции, и практического опыта, приобретенного курсантами на уже пройденных учебных практиках.

Интерактивная форма проведения лекции является наиболее эффективной, так как курсанты являются активными участниками всей лекции. При этом часть курсантов подготавливают доклады по отдельным вопросам, остальные курсанты должны хотя бы поверхностно ознакомиться с материалом лекции по опорному конспекту, для того чтобы иметь возможность принимать участие в дискуссии. Интерактивные лекции носят проблемный характер, так как помимо простого изложения материала необходимо выполнить анализ по заданной теме лекции.

При проведении лекций по дисциплине применяются следующие интерактивные методы

- Проблемная лекция – представлены проблемные ситуации, курсанты вовлечены в их анализ, они самостоятельно могут прийти к тем выводам, которые преподаватель должен сообщить в качестве новых знаний.

- Лекция-визуализация – передача информации курсантам сопровождается показом различных рисунков, опорных конспектов, обучающих фильмов и т.д.

- Лекция-диалог – содержание подается через серию вопросов, на которые курсанты должны отвечать непосредственно в ходе лекции.

- Дискуссия – публичное обсуждение или свободный вербальный обмен знаниями, суждениями, идеями или мнениями по поводу какого-либо спорного вопроса, проблемы. Его существенными чертами являются сочетание взаимодополняющего диалога и обсуждения-спора, столкновение различных точек зрения, позиций.

Так в текущем учебном году были проведены следующие интерактивные лекции (рис.2):

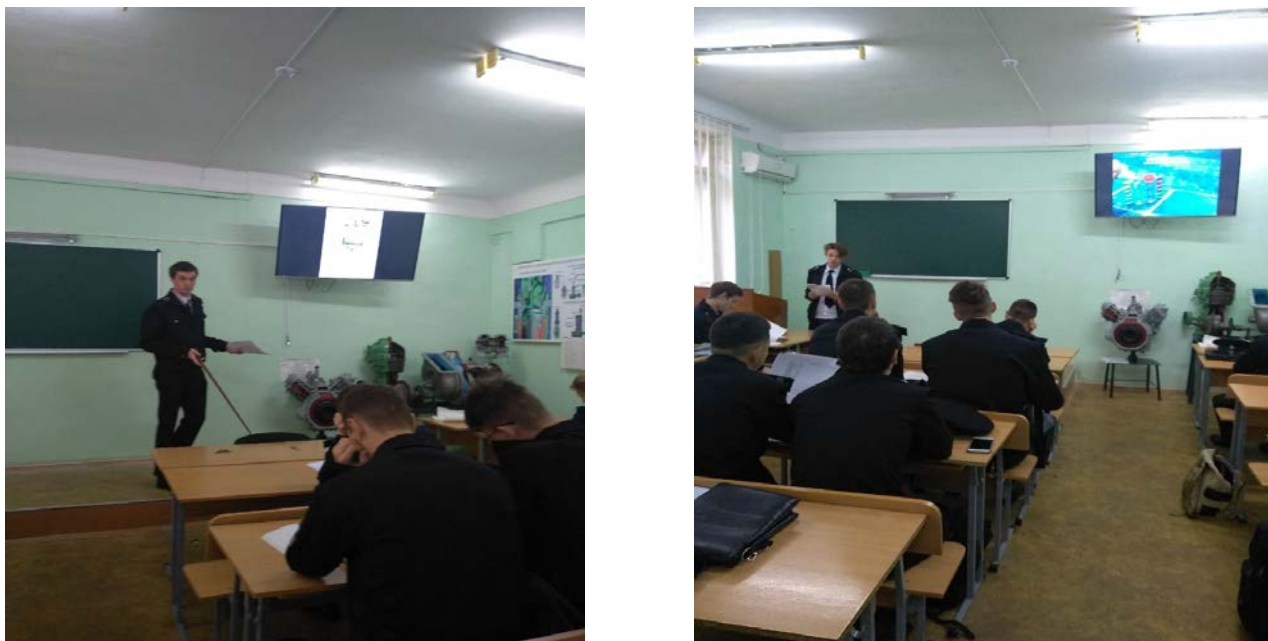


Рисунок 2 – Проведение интерактивных лекций

Тема 1: «Технология обработки воды для систем водоснабжения». Были рассмотрены вопросы по очистке и обеззараживанию питьевой воды в бытовых условиях и на судне, а также методы опреснения морской воды. Часть курсантов подготовили материал по теме в виде мультимедийной презентации. Однако, помимо простого изложения фактов, необходимо было также проанализировать существующие методы очистки и опреснения воды, выявить достоинства и недостатки, сделать свои выводы о наиболее эффективных и перспективных методах обработки воды. Остальная часть курсантов, не готовившая доклады, приняла активное участие в дискуссии, так как тема была известна заранее, и они также должны были с ней, хотя бы поверхностно, но ознакомиться.

Тема 2: «Обработка топлива и масла на судне». Были рассмотрены вопросы по топливо- и маслоподготовке, изучены топливная и масляная системы, оборудование, проведение бункеровочных операций. Как и в предыдущей лекции, кроме простого изложения материала, курсанты провели анализ существующих методов и оборудования, выявив наиболее эффективные.

Тема 3: «Новые технологии в применении горюче-смазочных материалов на судне» не является обязательной при изучении дисциплины. Однако, она яв-

ляется актуальной и вызванной запросами практики в связи с вступлением в силу Полярного кодекса (январь 2017 г.) и поправок к VI Приложению Международной Конвенции МАРПОЛ 73/78 (январь 2020 г.). Курсанты проанализировали негативное влияние качества судового топлива на атмосферу и морскую среду, определили методы борьбы с вредными выбросами с судов, рассмотрели альтернативные виды топлив, выявив наиболее перспективные к применению в ближайшее время. Еще одним из рассмотренных вопросов были новые виды смазочных материалов. Данная лекция является проблемного типа, формирующая у курсантов навыки научно-исследовательской деятельности.

Лабораторные работы проводятся с использованием судовых лабораторий для проведения экспресс-анализа воды – СЛКВ-1, топлива и масла – СЛТМ-1, тест-комплектов.

Целью лабораторных работ является систематизация, закрепление и применение на практике теоретических знаний, полученных на предшествующих лекциях. В ходе лабораторных работ вырабатываются навыки проведения анализов пробы котловой и охлаждающей воды, топлива и смазочного масла.

Применяемые интерактивные методы на лабораторных занятиях - «ситуационные задачи» или кейс-метод, представляющие собой сложную систему из различных методов познания: ситуационное моделирование, системный анализ, игровые и проблемные методы, мысленный эксперимент.

На лабораторных занятиях по дисциплине «Технология использования топлива, воды и масла» применяется тип «ситуация-проблема», при котором дается описание реальной проблемной ситуации и необходимо найти ее решение. Т.е. каждая микрогруппа курсантов работает самостоятельно над различными, но типичными, реальными ситуациями. Анализ конкретной ситуации осуществляется методом мозгового штурма. Справки и дополнительные сведения по ситуациям дает преподаватель или осуществляется на основе поиска информации в научных источниках, изучения практического опыта.

Данный вид занятий также является проблемного типа. Так как по результатам анализа воды необходимо дать рекомендации по ведению водного

режима котловой и охлаждающей воды для поддержания ее состава в пределах нормы, рассчитать дозировки противонакипных препаратов и присадок. По результатам анализа топлива курсанты вырабатывают рекомендации по использованию такого топлива на судне, проведению бункеровочных работ, перекачке топлива, методах его подготовки. При анализе состояния смазочного масла необходимо сделать вывод о степени его старения и, следовательно, его пригодности к дальнейшей работе.

При выполнении лабораторных работ по дисциплине «Технология топлива, воды и масла» курсанты работают в группах по 3-4 человека. Преимуществом работы в малых группах является:

- предоставленная каждому обучающемуся возможность оттачивания практических навыков;
- взаимообучение;
- развитие навыков общения и взаимодействия в малой группе;
- формирование ценностно-ориентационного единства группы;
- поощрение к гибкой смене социальных ролей в зависимости от ситуации;
- принятие нравственных норм и правил совместной деятельности;
- развитие навыков анализа и самоанализа в процессе групповой рефлексии;
- развитие способности разрешать конфликты, способности к компромиссам.

Согласно требований Конвенции ПДНВ-78 с поправками вахтенный механик должен владеть английским языком, как разговорным, так и техническим. Поэтому одна из лабораторных работ по определению качества воды проводится на английском языке. Курсантам выдается оригинальная инструкция по проведению анализа с помощью методик UNITOR, DREW MARINE, VECOM и разбираются основные используемые термины.

Для более углубленного изучения материала и отработки практических навыков по дисциплине «Технология использования топлива, воды и масла» на кафедре судовых энергетических установок функционирует курсантский научно-исследовательский кружок «Химия воды» (рис.3).



Целью кружка является оценка экологической обстановки в акватории Керченского пролива за счет мониторинга природной воды. В ходе занятий кружка у курсантов формируются навыки исследовательской работы. Они учатся формулировать цели и задачи эксперимента, планировать его, изучают методы проведения анализов воды, не входящие в основную программу дисциплины. Курсанты приобретают умения работы с научно-технической литературой, выполнения обзора и анализа по исследуемой задаче, формирования научной статьи, учатся применять математический аппарат при обработке экспериментальных данных и построении математических моделей. Еще одним важным приобретаемым умением является совершенствование ораторского искусства. Члены кружка являются активными участниками проводимых в рамках дисциплины интерактивных лекций, научно-практических конференций.



Рисунок 3 – Занятие в научно-исследовательском кружке

#### **Выводы:**

1. В результате комбинирования различных методов активного и интерактивного обучения формируются профессиональные технические способности, на основе которых в процессе дальнейшего обучения развиваются профессиональные компетенции, что способствует развитию и повышению их конкурентоспособности за счет умения применять полученные в процессе обучения знания и навыки в повседневной профессиональной деятельности.

2. Проблемный характер занятий и дополнительная внеаудиторная работа в научно-исследовательском кружке формируют у курсантов способность

находить решения в нестандартной проблемной ситуации, которая может возникнуть при работе в море.

#### Список использованной литературы:

1. Чернова Ю. К., Антипова А. И. Технология реализации компетентного 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.

УДК 656.614.3:629.546.2:004

Ивановский А.Н.<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»

### ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ И КОНТРОЛЯ ГРУЗОВЫХ ОПЕРАЦИЙ СУДОВ ТИПА БАЛКЕР

**Аннотация.** В современном мире повсеместное внедрение компьютерных технологий уже стало обыденным и трудно найти область, незатронутую прогрессом. В морской отрасли развитие технологий позволило существенно увеличить эффективность флота. В данной работе сделан упор на существующие грузовые компьютерные системы. Рассмотрены основные виды, проблемы современных грузовых систем, а также предложен ряд перспективных направлений для дальнейших исследований в области обеспечения безопасности судна в штормовых условиях, автоматизации планирования и мониторинга грузовых операций.

**Ключевые слова.** Грузовая программа, грузовая операция, судно, автоматизация.

**Abstract.** In the modern world, the widespread adoption of computer technology has become commonplace and it is difficult to find an area unaffected by progress. In the maritime industry, technological development has significantly increased fleet efficiency. This work focuses on existing freight computer systems. The main types and problems of modern cargo systems are considered, and a number of promising directions are proposed for further research in the field of ensuring ship safety in stormy conditions, automation of planning and monitoring of cargo operations.

**Key words.** Loading programs, cargo operation, vessel, automatization.

**Введение.** В современном мире повсеместное внедрение компьютерных технологий уже стало обыденным и трудно найти область, незатронутую прогрессом. В самом начале своего развития компьютеры были существенно ограничены своими вычислительными возможностями и требовали индивидуального

подхода к написанию операционных систем и программ для работы с ними. Каждая вычислительная машина была уникальной и создавалась для решения узкого круга задач. Также машины были сильно ограничены в возможности накапливать и обрабатывать информацию.

На современном этапе архитектуры систем стали сложнее, программное обеспечение более универсальным. Стало возможным перейти на новый уровень абстракции, где более важным является написание алгоритмов и реализация идей, а не борьба с техническими сложностями реализации программ. Также возможность накопления огромных баз данных привела к возникновению науки об обработке данных, открывающей огромные перспективы в создании математических моделей объектов любой сложности и в машинном обучении, а также требующих создания новых алгоритмов, более подходящих для решения современных проблем.

**Цель исследования.** Проанализировать:

- Краткую историю развития грузовых компьютерных систем
- Современные возможности грузовых программ
- Общие требования к грузовым компьютерным системам
- Нерешенные проблемы и перспективы развития таких систем

История развития грузовых программ тесно связана с непосредственным развитием электронно-вычислительных машин. Как известно, первые ЭВМ обладали огромными габаритами и имели низкую вычислительную мощность, в частности первый программируемый компьютер появился еще в 1946 году, однако весил он 30 тонн и никакой речи о серийном производстве таких машин не могло быть и речи [1].

Ситуация изменилась в 1981 с изобретением первых персональных компьютеров (IBM PC). Они стали компактными, доступными, вышли в серийное производство [2], что позволило писать операционные системы под целый класс машин, а не под каждый компьютер в отдельности.

Спустя 10 лет прогресс дошел и до морской индустрии, и в 1991 году компания NAPA Ltd. анонсировала свою первую бортовую систему планирова-

ния грузовых операций. Первые программы обладали весьма скудным функционалом, низким уровнем наглядности и в целом были довольно трудоемки в эксплуатации. Большая часть расчетов производилась по эмпирически полученным формулам и математические модели, заложенные в такие программы, были довольно далеки от реальности.

Постепенно грузовых программ становилось все больше и больше, что привело к необходимости к созданию общих требований к ним, и в 2013 году вышло Руководство к Грузовым компьютерным системам от DNV GL (одного из крупнейших классификационных обществ в мире) [3]. В 2019 году вышли также поправки к Правилам Классификации и Постройки Морских судов (Российский Морской Регистр Судоходства) [4], также определяющие порядок сертификации систем автоматизации судов в целом и грузовых компьютерных систем в частности.

В соответствии с этими требованиями Грузовая Компьютерная Система (ГКС) должна отображать всю необходимую информацию для каждого состояния загрузки судна, чтобы помочь Капитану верно оценить ситуацию и определить удовлетворяет ли заданная загрузка допустимым пределам. Для каждого состояния загрузки судна должны быть предоставлены результаты касательно остойчивости и прочности судна [3, с. 9], а именно:

1. Применительно к прочности:

- 1.1. Фактические значения перерезывающих сил и изгибающих моментов в точках, predeterminedенных Регистром и их сравнение с допустимыми значениями в табличном и графическом формате.
- 1.2. Фактические и допустимые крутящие моменты
- 1.3. Распределение веса судна и сил плавучести
- 1.4. Локальные нагрузки в трюмах и двойном дне
- 1.5. Расчеты перерезывающих сил на тихой воде и изгибающие моменты в условиях затопления трюмов, если это применимо.

2. Применительно к остойчивости:

- 2.1. расчет дедвейта и водоизмещения порожнем

- 2.2. дифферент и крен
- 2.3. осадка на перпендикулярах и марках углубления
- 2.4. свод информации о состоянии загрузки судна: водоизмещение, координаты центра тяжести
- 2.5. углы заливания судна и соответствующие открытия на палубе
- 2.6. поперечная метацентрическая высота КМТ
- 2.7. начальная метацентрическая высота GM
- 2.8. влияние свободной поверхности на начальную метацентрическую высоту и исправленный метацентр GM
- 2.9. моменты свободных поверхностей танков, перечисленные для каждого резервуара в отдельности и для всего судна в целом
- 2.10. соответствие критериям остойчивости: перечисление всех рассчитанных критериев остойчивости, предельные значения, полученные значения и вывод (выполнены ли критерии или нет).

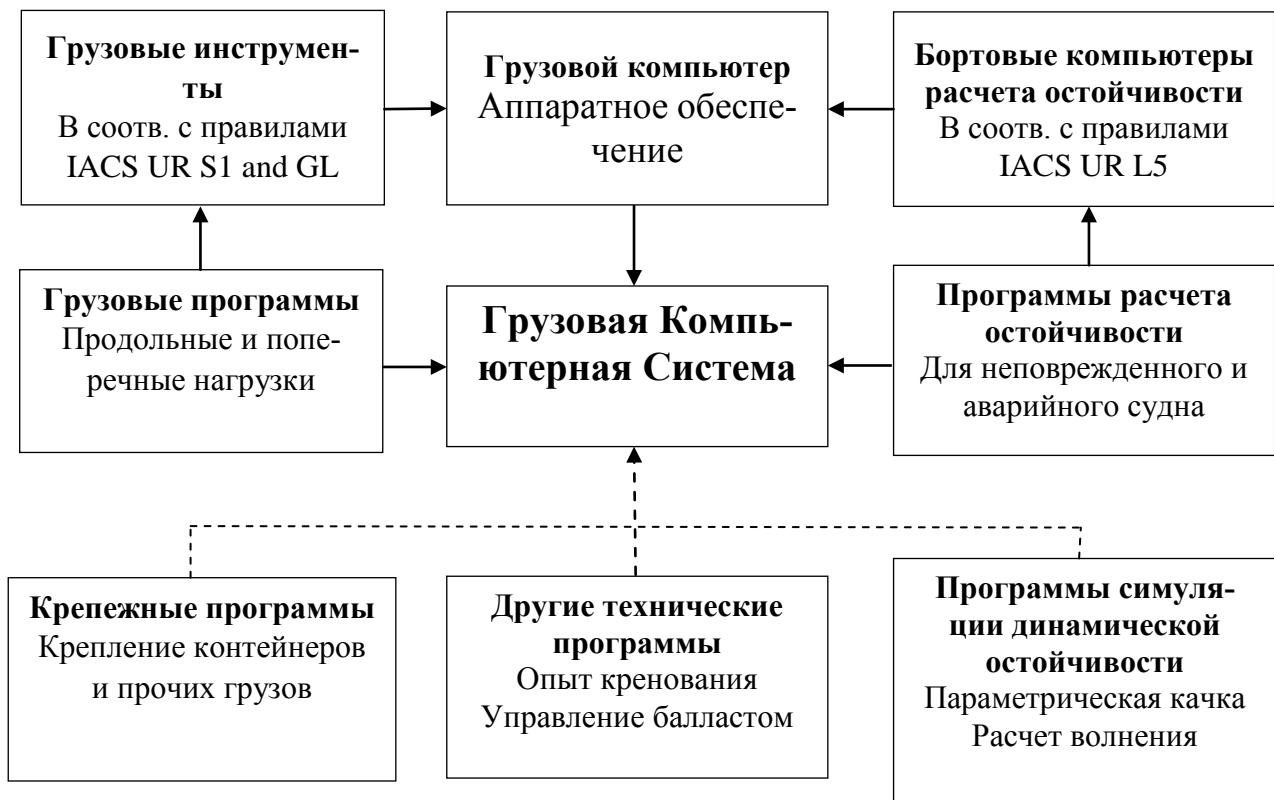


Рис. 1. Определение грузовых компьютерных систем

ГКС должна производить вывод информации в числовом и графическом форматах. Для расчета перерезывающих сил на тихой воде, изгибающих моментов и статических крутящих моментов числовые значения должны быть показаны как в абсолютных значениях, так и в процентах от допустимого значения. Основной сутью данных требований является полнота, доступность и наглядность выводимой информации. Кроме того, в Руководстве к Грузовым компьютерным системам от DNV GL дано общее определение и структура ГКС (см. рис. 1) [3, с. 7]. Стоит обратить внимание на то, что такая структура является довольно общей и может меняться от случая к случаю.

Немаловажным моментом является то, что все существующие на данный момент нормативные акты накладывают ограничения только на конечные результаты расчетов грузовых компьютерных систем, но никоим образом не накладывают таковых на алгоритмы расчета. Такой подход дает разработчикам довольно широкое пространство для эксперимента и служит на благо общему развитию отрасли. Принято выделять три основных типа ГКС:

- Пассивная система, требующая ручного ввода данных
- активная система, в которой ручной ввод заменяется показаниями датчиков содержимого резервуаров и т.д.
- интегрированная система, которая контролирует или инициирует действия на основании данных со входов, оснащенных датчиками.

Одним из основных отличий этих систем стоит считать способ ввода данных, при этом отметим, что ручной ввод зачастую может оказаться более точным, нежели ввод информации с датчиков. Некоторые системы могут давать управляющие воздействия на грузовую систему, в частности, осуществлять контроль над балластной системой, при этом не обязательно система должна быть интегрированной.

Большинство необходимых расчетов в грузовых программах проводится в соответствии с рекомендациями Руководства Международной Ассоциации Классификационных Обществ для судов типа балкер [5]. К таким программам можно отнести разработки таких компаний как NAPA, Colos, Belco,

LOCOPIAS, Loadstar и ряд других. В большинстве случаев такие системы отлично работают, но можно выделить ряд проблем, с которыми можно столкнуться во время их эксплуатации. Так, зачастую, данные о судне, вшитые в программу являются статичными, хотя судно является нелинейной динамической системой и имеет свойство изменять свои параметры со временем. Так, со временем изменяется вес судна порожнем, за счет накопления судовых запасов (швартовы, судовая химия, краска, снабжение и т.д.) и обрастания корпуса, причем такое изменение может достигать сотен тонн.

Другим важным вопросом является обработка входных данных с судовых датчиков (датчиков осадки, заполнения танков пресной воды и топлива, датчиков напряжения на корпусе, если таковые установлены). Для улучшения точности таких данных можно применять теорию фильтрации [6].

Также, как правило существующие программы не позволяют планировать оптимальную загрузку по требуемым осадкам или напряжениям на корпус и процесс планирования грузовой операции превращается в подбор состояния загрузки вручную и зачастую оказывается далек от оптимального. Задача распределения груза является классической задачей оптимизации и было бы полезно иметь функционал, позволяющий автоматизировать планирование грузовой операции. В этом вопросе будет полезно использовать методы оптимизации, изложенные в [7].

В последнее время ведутся разработки систем, разительно отличающихся от классических алгоритмами обработки информации о судне. В частности, компанией NAPA Ltd. с применением алгоритмов искусственного интеллекта и машинного обучения. Основным преимуществом таких систем является возможность создания модели судна в реальном времени и, соответственно учёт изменений, неизбежно происходящих при эксплуатации. Такие системы позволяют отказаться от использования алгоритмов, основанных на множестве эмпирических формул и коэффициентов и делают возможным создание адекватной математической модели судна сравнительно простыми методами. Фактически, модель судна будет представлять собой совокупность всех данных с судовых датчиков, то есть сможет работать в реальном времени, а также учитывать зависимо-

сти от величин, математическое моделирование которых представляется практически невозможным (ветер, волнение, свободные поверхности в танках и т.д.).

Для технической реализации этой идеи предполагается использовать открытые проекты OpenAI Gym/Universe и Tensorflow. В частности, предлагается использовать нейронные сети с подкреплением, которые способны обучаться на собственных управляющих воздействиях и корректировать дальнейшие действия в реальном времени [8].

Выводы. Искусственный интеллект все больше и больше внедряется в нашу жизнь, происходит повсеместная автоматизация производственных процессов. Морская отрасль не стала исключением, однако статистика [9] показывает, что даже на фоне технического прогресса, количеством происшествий на море значительно не уменьшается. Внедрение же современных технологий позволит не только увеличить эффективность, но и снизить роль человеческого фактора в индустрии, что положительно скажется на безопасности судоходства в целом.

#### **Список использованной литературы:**

1. Казакова, И.А. История вычислительной техники: учеб. пособие / И. А. Казакова. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2011. – 232 с.
2. Таненбаум, Э. Архитектура компьютера / Э. Таненбаум. – 5-е изд. – СПб. : Питер, 2007.
3. Руководство к Грузовым компьютерным системам / DNV GL – изд. 2013 – Germanischer Lloyd SE, Гамбург
4. Российский морской регистр судоходства Правила классификации и постройки морских судов. Часть I. Классификация / ФАУ «Российский Морской Регистр Судоходства» - СПб., 2019. – 52 с.
5. МАКО Суда типа Балкер. Руководство и информация по погрузке и разгрузке сухих грузов для снижения вероятности чрезмерного напряжения конструкции корпуса / МАКО. – Ред. 2. – Лондон. – Янв. 2020 – 38 с.
6. Виноградов, В.Н. Корреляционная теория фильтрации и управления многомерными случайными процессами: Линейная корреляционная теория фильтрации и управления. / В.Н. Виноградов – М.: КРАСАНД, 2012. – 320 с.
7. Гончаров, В.А. Методы оптимизации : учеб. пособие для вузов / В.А. Гончаров. – М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2016 – 191 с. – Серия: Бакалавр. Базовый курс.
8. Судхарсан Равичандиран Глубокое обучение с подкреплением на Python. OpenAI и Tensorflow для профи. – СПб.: Питер, 2020. – 320 с.: ил. – (Серия «Библиотека программиста»).
9. ЕАБМ Ежегодный обзор морских аварий и инцидентов 2019 / ЕАБМ - Лиссабон. - 2019 - 165 с.



1 – курсант 5 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»

## **СПОСОБЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА СОВРЕМЕННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ БАЛЛАСТНЫМИ ВОДАМИ ДЛЯ ЭФФЕКТИВНОЙ УСТАНОВКИ НА СУДА, НАХОДЯЩИЕСЯ В ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**Аннотация.** Несмотря на вступление в силу Конвенции по контролю и управлению судовыми балластными водами и осадками ИМО в 2017 году, перед рядом судовладельцев все еще стоит вопрос о выборе типа системы управления балластными водами (СУБВ) для первичной установки, замены или модернизации на судах, находящихся в эксплуатации. В данной работе проведен анализ рынка СУБВ на 2019 год, проведено сравнение различных типов и серий СУБВ для судов с низким объемом балластных вод с точки зрения принципа работы, монтажа, удобства эксплуатации и энергоэффективности.

**Ключевые слова.** Система управления балластными водами, энергоэффективность, обработка ультрафиолетом, рентабельность, контейнеровозы.

**Abstract.** Despite the activation of the International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments in 2017, amount of shipowners still must make decision concerning installation of ballast water management system (BWMS) for vessels under operation. In this article BWMS variations have been analyzed and different BWMS types and models have been compared, for the vessels with low ballast volume percentage, from the points of operation principle, installation, maintenance and efficiency.

**Key words.** Ballast water management system, energy efficiency, ultraviolet treatment, profitability, container vessels.

### **Введение.**

Международная конвенция по контролю и управлению судовыми балластными водами и осадками ИМО (далее – Конвенция), одобренная в 2004 году, вступила в действие в сентябре 2017 года, будучи ратифицированной 66-ю странами, что составляет 75% мирового торгового тоннажа. [1] Одним из требований стала обязательная установка на судах систем управления балластными водами (СУБВ). За два месяца до вступления Конвенции в силу на 71-й сессии Комитета по охране окружающей среды ИМО были приняты альтернативные поправки, предоставляющие компромиссное решение в виде отсрочки судам, на которые невозможно установить СУБВ к назначенному сроку. [2,3] Помимо требований ИМО, вступили в силу требования Береговой охраны США

касательно балластных операций в территориальных водах государства, что также сопровождается возможной отсрочкой до 30 месяцев. Результатом данных изменений в балластном менеджменте стало возникновение необходимости не только оборудовать СУБВ новые суда в процессе постройки, но и снабдить уже состоящие в эксплуатации. Помимо этого, существует процент судов, имеющих на борту данную систему, но лишенные возможности эффективно использовать ее либо по причине старения и износа системы, либо в результате длительного простоя без регулярной наработки. Перед судами этой группы стоит вопрос модернизации или замены имеющейся системы.

**Целью исследований** является анализ рынка СУБВ с расчетом на торговые суда со сравнительно низким объемом балластных вод от общей грузоподъемности и выбор наиболее подходящих систем для обеспечения судов, нуждающихся в первичной установке, замене или модернизации имеющейся системы.

#### **Изложение основного материала.**

Рынок СУБВ стремительно развивается в связи со спросом, вызванным одобрением Конвенции в 2004 году, а также развитием технологий проектирования данных систем. Одна из наиболее используемых систем Alfa Laval Pure-Ballast за последние 8 лет увеличила производительность одного реактора для стерилизации балластных вод в 4 раза [4], при этом практически не изменив размер установки, что критически важно для установки на суда, подлежащие установке СУБВ в условиях ограничения места в машинном отделении.

В большей части установок обработка балласта происходит в процессе приема забортной воды (проточным способом), поэтому производительность оборудования должна быть не меньше подачи балластных насосов. Время прохождения всего объема принимаемого балласта через установку не должно превышать установленную продолжительность проведения балластных и грузовых операций на судне. Производительность является одним из основных параметров при выборе очистного оборудования. Анализ данных показал, что на современных судах со значительной долей балласта от общей грузоподъемности (балкеров и танкеров) его объем составляет в среднем 6,5 до 95 тыс. м<sup>3</sup>. Для

судов с относительно небольшим соотношением объема балласта к грузоподъемности (в первую очередь – контейнеровозов) эта величина составляет в среднем 3–20 тыс. м<sup>3</sup>. Подача установленных балластных насосов составляет в среднем 1300–3000 м<sup>3</sup>/ч для балкеров, 1100–5800 м<sup>3</sup>/ч для танкеров, 250–750 м<sup>3</sup>/ч для контейнеровозов и 250–600 м<sup>3</sup>/ч для других типов грузовых и пассажирских судов [1]. Подробнее эти данные представлены на рисунках 1 и 2.

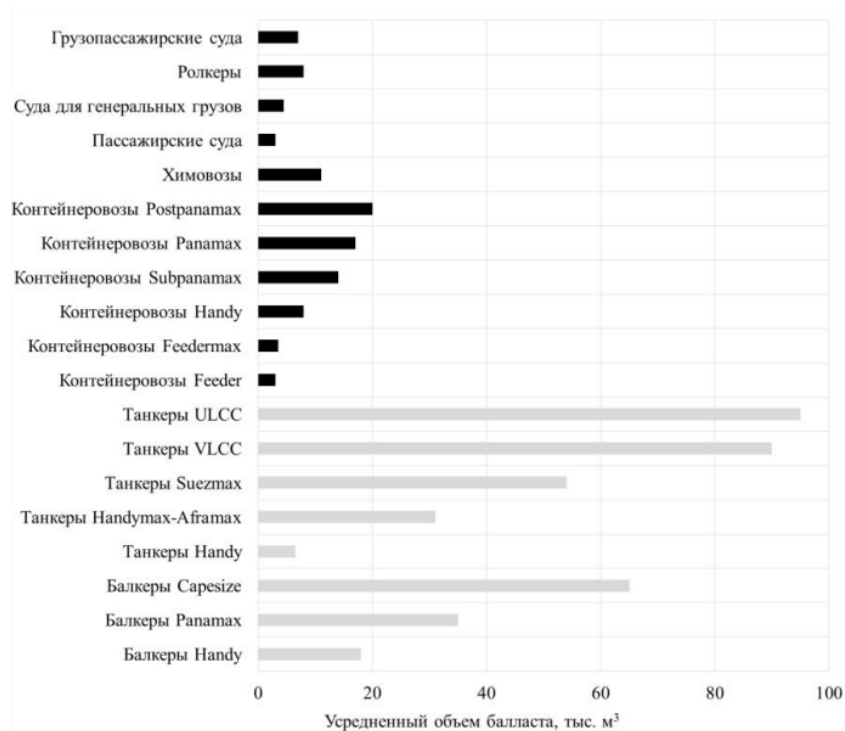


Рисунок 1 – Усредненный объем балласта для разных типов судов

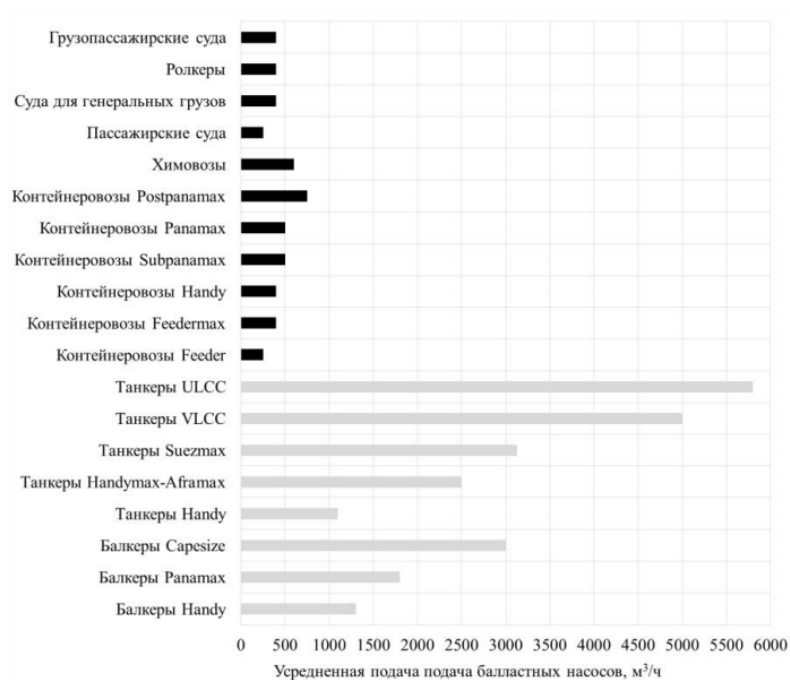


Рисунок 2 – Усредненная подача балластных насосов для разных типов судов

Несмотря на теоретическое многообразие способов очистки балластных вод, широкое применение получили несколько основных типов систем, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Методы обработки балластных вод

Метод обработки	Описание процесса	Длительность процесса	Коррозионный эффект
Обработка хлором	Хлор и бром, являющиеся биоцидами, получают путем электролиза на борту судна. Перед сбросом балластные воды нейтрализуют сульфатом натрия	Проточно, требуется несколько часов отстоя, нейтрализация происходит при сбросе	Высокая концентрация вызывает коррозию стальных элементов
Обработка химическими реагентами	Балластные воды смешивают со специальными химическими веществами в строго дозированной концентрации для уничтожения живых организмов. В течение времени химические реагенты расщепляются, отсутствует необходимость в нейтрализации балласта	Проточно, требуется 24 ч	Высокая концентрация вызывает коррозию стальных элементов
Фильтрация и ультрафиолетовое (УФ) облучение	Фильтрация принимаемой заборной воды обычно происходит в самоочищающихся фильтрах с пропускной способностью до 50 мкм. Балласт облучается УФ лучами, что приводит к образованию гидроксильных радикалов, уничтожающих бактерии и микроорганизмы	Проточно, немедленно	Отсутствует
Фильтрация и электролиз	Очищение от микроорганизмов достигается с помощью электролиза морской воды. Сильно зависит от солености воды	Проточно, немедленно	Отсутствует
Деоксигенация	На борту судна происходит смешивание инертного газа и балластной воды. Это приводит к удалению кислорода и снижению рН воды, как следствие, к гибели микроорганизмов. Для нормального протекания процесса воздух заменяется инертным газом в свободном пространстве балластных танков	4-6 дней	Относительно низкий коррозионный эффект

В данной работе рассматриваются суда с относительно низким отношением балласта к грузоподъемности ввиду принципиальных различий в подходе к выбору системы из-за значительной разницы в объемах обрабатываемого балласта. Однако, заметим, что для сегмента крупных торговых судов, перевозящих груз наливом или навалом и осуществляющих длинные переходы, на сегодняшний день разработаны системы обработки хлором, химическими реагентами и электролизом производительностью до 36 000 м<sup>3</sup>/ч.

Рассматривая приведенные методы очистки балласта в данном ключе, можно заключить, что системы деоксигенации требуют излишне сложных модификаций судна для корректной работы. Мало того, такие системы исключают возможность очистки балласта на коротких переходах, которые часто имеют место быть на контейнеровозах и малогабаритных судах.

Обработка химическими реагентами или хлором зависимы от наличия на борту необходимых реагентов, что нивелирует такой их плюс как экономия электроэнергии – потребление таких систем в среднем составляет 10 кВт на 2 000 м<sup>3</sup>/ч. Однако, энергоэффективность таких систем не зависит от свойств обрабатываемой воды, поэтому они вполне могут рассматриваться для судов с малоомощной электростанцией.

Очистка балласта электролизом набрала определенную популярность, однако ее энергопотребление – и эффективность работы в целом – сложно оценить предварительно, так как оно зависит от набора факторов, в первую очередь солености и температуры воды. Так, при нормальных условиях (36 PSU) такая система будет потреблять около 70 кВт на 2 000 м<sup>3</sup>/ч, но уже при 10-15 PSU энергопотребление может вырасти до 150-200 кВт, при менее соленой воде система физически не может работать.

СУБВ, основанная на УФ облучении балласта в проточном режиме не имеет таких выраженных недостатков, как ее конкуренты. Ее энергопотребление в среднем составляет 100-150 кВт на ту же производительность балластных насосов, но этот показатель стабилен при любых условиях работы, не зависит от физико-химических свойств воды, кроме требуемой световой проницаемости

(в современных системах этот показатель доходит до 40%, позволяя стерилизовать очень мутную воду, предварительно очищенную от частиц диаметром более 50 мкм самоочищающимся фильтром). Именно УФ СУБВ сегодня представлены в наибольшем разнообразии. Далее приведен график зависимости энергопотребления наиболее популярных систем данного класса от производительности конкретных модификаций (рисунок 3). [5]

Как видно из графика, в группе систем одинакового принципа работы мощность значительно различается. На интересующем нас сегменте производительности (а соответственно, и объема балластных вод судна) наиболее экономичной является модель Ahead, представленная в модификациях до 1 500 м<sup>3</sup>/ч, что может сыграть значительную роль в выборе конкретной системы для установки на судно с ограниченными энергетическими ресурсами. Немного менее экономичны, но обладают хорошими показателями системы Hyde Guardian, Rayclean-100 и Alfa Laval PureBallast 3.1.

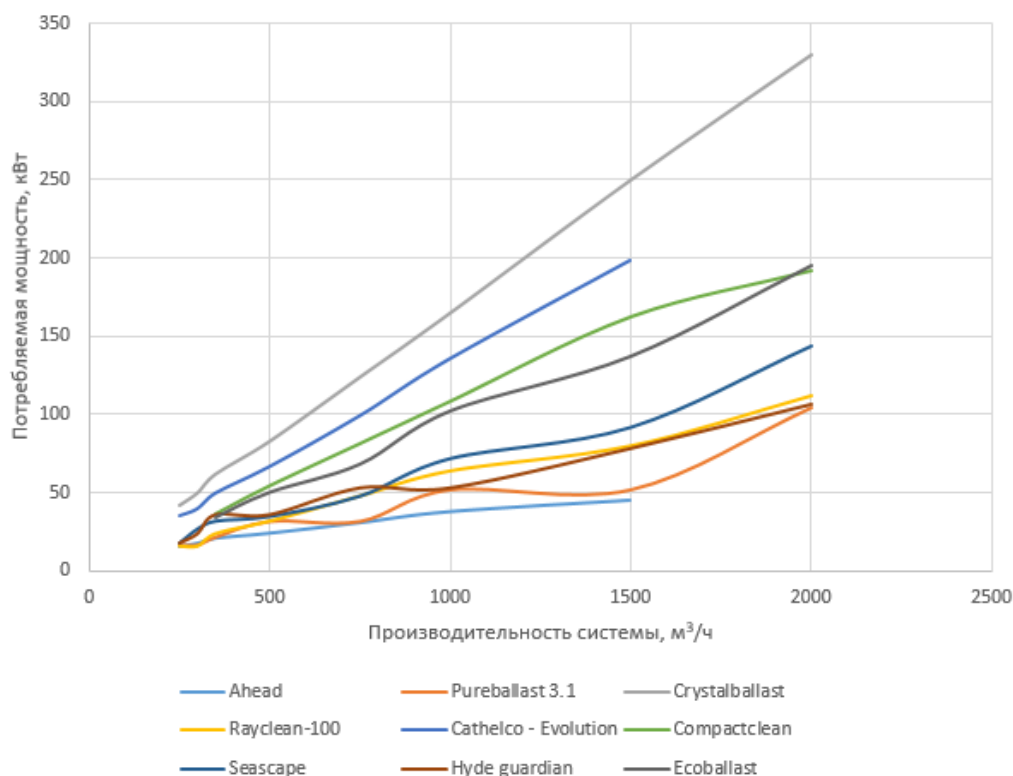


Рисунок 3 – Зависимость энергопотребления СУБВ от производительности

Стоит отметить, что многие из представленных систем имеют серии моделей, специально разработанных для малогабаритных судов, с производи-

ностью, начинающейся с  $6 \text{ м}^3/\text{ч}$ , и в этом диапазоне УФ-системы являются безоговорочным лидером в то время, как приведенные ранее группы СУБВ в большей мере ориентируются на крупногабаритные суда с большой долей балласта к грузоподъемности.

**В результате** проведенного исследования были приведены плюсы и минусы СУБВ и аргументирован выбор УФ-систем для установки на суда с низкой долей балласта, находящиеся в эксплуатации. Были сопоставлены показатели энергоэффективности разных моделей выбранного сегмента и выделены наиболее подходящие для сформулированных в цели требований. В дальнейшем планируется расширить область исследования на весь торговый флот, включая балкерный и танкерный, а также разработать комплексный универсальный показатель энергоэффективности СУБД в зависимости от типа судна и условий эксплуатации.

Список использованной литературы:

1. Ballast Water Treatment Advisory [Electronic source]. – Houston: American Bureau of Shipping, 2011. – Mode of access: <http://www.eagle.org/eagleExternalPortalWEB/ShowProperty/BEA%20Repository/References/ABS%20Advisories/BWTreatmentAdv>.
2. Guide to ballast water treatment systems [Electronic resource]. – Colorado: IHS Maritime, 2013. – Mode of access: <http://www.rwo.de/rwo/ressources/documents/1/25412,Ballast-Water-Guide-2013.pdf>.
3. Ballast water treatment systems. Guidance for ship operators on procurement, installation and operation [Electronic resource]. – London: Lloyd's Register, 2010. – Mode of access: <http://www.cnss.com.cn/uploadfile/2014/0109/20140109093334177.pdf>.
4. Maritime market [Electronic source]. PureBallast 3.0 – Mode of access: <https://maritimemarket.ru/article.phtml?id=1705>.
5. UniBallast: Ballast Water Treatment Finder – Mode of access: <https://www.uniballast.nl/uniballast-ballast-water-treatment-finder-app.html>.
6. Flower J. On continuous-flow techniques for the purging of contaminated water in ballast water tanks [Text] / J. Flower // Journal of Marine Engineering and Technology. – 2002. – № A1. – P. 37-47.
7. Yongxin Song Corrosion of marine carbon steel by electrochemically treated ballast water [Text] / Yongxin Song, Kun Dang, Huafang Chi, Delin Guan // Journal of Marine Engineering and Technology. – 2009. – № A13. – P. 49-55.

УДК 378:656.61-057.875:613.2:811.111

Egorov N.A.<sup>1</sup>, Osipova M. A.<sup>2</sup>

1-2<sup>nd</sup> year cadet, department of Navigation;

2- scientific advisor, lecturer

FSBEI HE “Kerch State Maritime Technological University”

## CADET’S SHIPBOARD TRAINING AND THE PROBLEMS OF HEALTHY DIET

**Аннотация.** В статье рассматриваются трудности, возникающие при прохождении плавательной практики; изучаются факторы, влияющие на здоровье курсантов. Особое внимание уделяется проблемам питания на борту, распорядку дня, а также необходимости подсчета белков, жиров и углеводов для нормального функционирования организма.

**Ключевые слова.** Плавательная практика, курсант, белки, жиры, углеводы.

**Abstract.** The article studies the difficulties arising during shipboard training; factors influencing cadet’s health. Special attention is given to the problems of healthy diet on board a vessel, daily routine and the necessity of proteins, fats and carbohydrates counting for proper functioning of the organism.

**Keywords.** Shipboard training, cadet, proteins, fats, carbohydrates.

The problem of shipboard training is one of the most important for our cadets. A lot of vessels or sailing training ships are required to have shipboard training. Shipowners should sign the contracts for realizing such activity.

Earlier everything belonged to our State including education. The cadets lived in their hostels for the social security account. After graduating from the university they had all necessary documents and they had a choice to work at sea or to stay ashore. Nowadays our cadets don’t have such opportunity. Their studying without practice does not mean anything. Moreover, the curriculum does not coincide with terms of the shipboard training. It causes some problems both for the cadet and the shipowner.

Unfortunately, a lot of shipowners and crewing companies don’t want to employ apprentices. It is difficult to understand their desire because the cadets are their potential employees. It means that they neglect the cadets who will operate the ship and give them profit in the nearest future being the captain or the chief engineer. They employ the cadets and pay a penny-ante salary though apprentices work as hard as sailors. It is known fact that everything on board a vessel depends on the Master.



We must remember that the cadet is not free manpower; he must master the application of theoretical knowledge.

However, in spite of all the difficulties the cadets have a chance to be employed. It depends on their knowledge of English language, impression which they will make on crewing agency employee. There are many variants for having ship-board training. Due to the insufficient number of training vessels the cadets have to work on ships which don't meet International requirements. It concerns their health and safety.

The health of our cadets is closely connected with many factors such as food on board of merchant ships. There are many different companies in the modern world. Each of them has its own rules, its own orders. So, when a cadet signs a contract, he agrees to the terms and conditions that the company puts in him. The sailor agrees to the food on the ship which the company offers him.

It is known fact that food differs from ship to ship and even it depends on the rank. For example, the captain may ask the cook for an additional portion of food, even if it is not pointed in the instruction. It happens very seldom.

The company finances the same amount of money for each crew member on the vessel. It is about \$7-10 per day. If the number of crew is 20 people the total sum at the end of the month will be from \$4200 to 6000 a month. Firstly, it is not great sum of money but they are managed by the captain and he decides which products should be ordered. So if the captain is dishonest, he can save his money or refuse from some products. This fact will have a significant impact on food ration.

However, sometimes the maritime companies decide in advance which products should be delivered on the ship; they make the order of the products through the agents choosing cheaper variants.

The nationality of the Captain is the next reason affecting on the food ration. Thus, if the Captain is Russian, the main dishes will be Slavonic such as borsch, ravioli and potato. If the captain is Asian, the crew members will eat rice 2 times a day.

The qualification of the cook is closely connected with the quality of the food. There are 4 generalized categories of cooks such as Filipinos and other Asians, Hindus, Slavonian, Georgians. About 90% of cooks don't provide their crew by balanced food.

According to the MLC 2006 implemented in August 2013, shipowners, crewing companies, and simulator centers should perform their basic tasks for proper training of a ship's cook. Flag States and ports should carry out proper inspections on board - whether the ship's cook actually meets the new standards. Today, the ship's cook must understand the importance of food preparation for all crew members on board the ship.

We'd like to mention that a lot of cooks due to their hard work during the day don't bake bread. They prefer to use frozen one. Thus they have additional time for their rest.

Speaking about mealtime we draw your attention that it is five meals a day. The schedule is the next:

7:30- 8:30 – breakfast

10:00- 10:30 – coffee time

11:30- 12:30 – lunch

15:00- 15:30 – coffee time

17:30- 18:30 – dinner

The crew usually has yogurt, roasted egg with bacons, oatmeal porridge, jam for breakfast. On weekends they usually have pancakes.

For lunch, the crew has soup and second course dishes. They have soup very seldom. It depends on the cook. The second dish is usually in the form of rice with meat, navy-style macaroni, porridge, buckwheat, potatoes. The meat is usually fried or baked.

As for dinner they have similar meals which were for lunch.

It is also important to talk about the beverages. Everybody has access to fresh water and all kinds of juices. But we must mention that the number of juice is limited and sometimes not all the seamen have a possibility to drink them due to their watch. So

their portion is drunk by another person. Thus the absence of vitamins is also influence on healthy diet.

We should not forget about the schedule of the navigational watches. For example the 2<sup>nd</sup> officer keeps watch from 12 to 4 AM and from 12 to 4 PM. So he has no opportunity to eat according to the cook's schedule. He usually skips breakfast because he sleeps after night watch. The cook seals his breakfast with a foil and he gets breakfast after waking up. Sometimes a second officer doesn't know what to choose breakfast or lunch. He has dinner in his free time.

It is necessary to draw attention to biological clock. It means the time when our organism is used to getting up. On some vessels due to the passage through the oceans, disorder may occur. So it's harder to get up in due time for keeping watch, and it's harder to take food. For example it is desirable to eat heavy carbohydrates in the morning because they will give energy throughout the day. However, for person who has a clock shifted "inside" for 5 hours, this meal will be like lunch, so it will be more difficult to digest.

Speaking about the calories it should be noted that nobody counts them on board a vessel. Various scientific studies have proved that a healthy man weighing 80 kg should consume 2800-3400 calories per day. These calories can be in the following products:

- 2700 grams of cottage cheese
- 2500 grams of rice
- 2000 grams of potatoes
- 1700 grams of chicken meat
- 1300 grams of pork
- 900 grams of cheese
- 550 grams of fried nuts

For example, a lot of seamen, especially ratings, prefer to spend their free time sitting, drinking alcohol and eating nuts. They don't notice that such food is very caloric and so they can eat up to 5,000 calories per day.

It should be taken into account that excess number of calories is transformed into fat. Approximately 800 calories turn into 100 grams of fat. We should receive 30% proteins, 30% fats 40% carbohydrates for proper functioning of our body.

We need proteins as a building material for our muscles. They have an effect on the catabolism of muscle tissue, or even slow it down. To maintain the necessary amount of muscles, the average sailor should eat about 120-150 grams of protein per day. The cadets should eat eggs or cottage cheese for breakfast, meat for lunch, and for example, Greek yogurt for dinner. We know that there is a lack of some products on board a ship.

Fats are essential for our cardiovascular system. It has been scientifically proved that consuming of sufficient number of fats reduces the risk of heart diseases.

Carbohydrates are necessary because they are the main elements for our energy. If a number of carbohydrates is insufficient a person will be tired and sleepy.

Thus, we can make a conclusion that our government should give a possibility to our cadets to have shipboard training on board of modern ships and take all necessary steps for carrying out proper inspections of their food.

#### **Список использованной литературы:**

1. Аполлонов Е. М. Проблемы повышения уровня безопасности судов и плавучих сооружений /Е. М. Аполлонов, Г. В. Бойцов, А. А. Захаров [и др.] / Научно-технический сборник Российского морского регистра судоходства. — 2001. — № 24. — С. 30–47.
2. Зайцев В. И. Некоторые теоретические и практические аспекты изучения условий труда на флоте /В. И. Зайцев, С. А. Виноградов // Здоровье населения и среда обитания. — 2014. — № 2 (251). — С. 13–15.
3. Рымина Т. Н. Особенности воздействия стресса на работников плавсостава в условиях работы на море / Т. Н. Рымина, Е. В. Пятырова // Здоровье. Медицинская экология. Наука. — 2014. — № 4 (58). — С. 103–105.
4. Тутельян В. А. О нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения РФ/ В.А. Тутельян // Вопросы питания. —2009 — № 1. — С. 4-16.
5. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года с поправками (ПДНВ-78). Лондон: ИМО, 2011. – 424с.

## НЕОБХОДИМОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

**Аннотация.** В статье рассматривается необходимость использования технических средств обучения на уроках английского языка, которые способствуют выработке коммуникативных навыков студентов; повышают мотивацию к обучению иностранному языку; способствуют лучшему усвоению материала и осуществляют обучение с учетом индивидуальных возможностей каждого студента.

**Ключевые слова.** Технические средства обучения, интернет, коммуникативные навыки, самообразование, эффективность.

**Abstract.** The article studies the necessity of technical teaching aids application at the English lessons which promote the forming of students' communication skills, increase educational motivation, provide better mastering of the material and carry out education taking into account individual abilities of every student.

**Keywords.** Technical teaching aids, Internet, communication skills, self-education, efficiency.

В настоящее время, в связи с развитием инновационных и компьютерных технологий современный мир ставит все новые и новые задачи перед нашим обществом. Если еще несколько лет назад учебно-образовательный процесс существовал с минимальным техническим оснащением и знания обучающихся были хорошими, то на сегодняшний день это практически невозможно.

Модель образования должна соответствовать всем изменениям, которые происходят в обществе, чтобы подготовить человека к жизни в таких условиях.

При овладении иностранным языком основную трудность представляет выработка коммуникативных навыков. Следует отметить, что в этом нам помогут технические средства обучения (ТСО). Основное назначение ТСО – это воздействие видео и звуковых эффектов на органы зрения и слуха, что в свою очередь повышает эффективность восприятия сложного материала. Мультимедийные средства способствуют концентрации внимания и закреплению материала, связав его с жизненными ситуациями.

Также современная система образования направлена на то, чтобы студенты самостоятельно умели искать и дифференцировать информацию, тем самым расширяя кругозор, устраняя пробелы в знаниях и получая самообразование.

Сложившиеся методы обучения являются основой принципов использования ТСО, которые в разной степени, модернизированные и приспособленные к современным требованиям теории обучения иностранному языку.

ТСО могут выполнять некоторые функции преподавателя: задавать вопросы, диктовать, рассказывать и т.д., но не заменять его.

Во время просмотра видеозаписей без звука студенты имеют возможность дать свои пояснения к ним на изучаемом языке. При работе с недублированным фильмом возникает потребность в понимании речи на иностранном языке без перевода. Многие могут быть непонятными, однако зрительное восприятие облегчает понимание. Таким образом, ТСО являются не только тренажёрами для развития коммуникативных навыков, но и богатыми источниками информации.

Какие же преимущества ТСО?

Во – первых, они решают проблему массовости в обучении. Во- вторых, служат связующим звеном между звуковой и смысловой стороной слова, тем самым облегчая запоминание. В - третьих, способствуют индивидуализации обучения, т.е. слабый студент может дополнительно проработать данный материал. В - четвертых, при работе с ТСО все студенты постоянно работают, не ожидая своей очереди. Также ТСО лучше реализуют принцип наглядности, чем какие-либо другие средства обучения. В - пятых, технические средства способствуют более эффективному обучению аудированию. ТСО позволяют не только воспринимать и воспроизводить услышанный текст, но записывать свою речь для дальнейшего анализа. Это все формирует правильное произношение на иностранном языке[3].

Однако ТСО имеют ряд недостатков: невысокая надежность и большая стоимость. Как ни парадоксально, но, несмотря на то, что студенты достаточно мотивированы и готовы активно осваивать новые технические средства, не все преподаватели готовы к изменениям из-за психологической боязни новой техники.

На сегодняшний день одно из самых важных достижений, которое повлияло на учебный процесс, стало создание всемирной компьютерной сети Интернет. Так использование кибернетического пространства в процессе обучения

является важным направлением общей дидактики и частной методики, так как происходящие изменения затрагивают все стороны учебного процесса, начиная от выбора приемов и стиля работы, заканчивая изменением требований к уровню обучающихся.

Классификация технических средств обучения усложняется в виду разнообразия их устройств, функциональных возможностей, способов предъявления информации. Коджаспирова Г. М. и Петров К. В. различают следующие классификации технических средств по:

- 1) функциональному назначению (характеру решаемых учебно-воспитательных задач);
- 2) принципу устройства и работы;
- 3) виду обучения;
- 4) логике работы;
- 5) характеру влияния на органы чувств;
- 6) характеру предъявления информации [4, 17].

Так, например при использовании компьютерного приложения Quizlet можно отрабатывать изученную лексику пятью способами: 1) дается вариант слова для заучивания на английском и несколько вариантов перевода; 2) карточки со словами на английском, параллельным озвучиванием (при необходимости) и вариантом на русском языке для самопроверки; 3) проверка лексики путем написания слов, с возможностью обратиться за подсказкой в случае незнания; 4) подбор слов на время; 5) тестовое задание, которое содержит вопросы типа верно - неверно, элементы письма и выбор правильного варианта. Удобство приложения в том, что преподаватель сам может создавать модули и предоставлять студентам ссылку на определенный модуль. Преимущество этого приложения состоит в том, что студенты могут повторять изученную лексику в любое время, даже во время езды в общественном транспорте, при наличии мобильного телефона и интернета.

Возможности использования Интернет - ресурсов огромны. Благодаря глобальной сети возможно получить любую необходимую информацию, что в любой точке земного шара: страноведческий материал, и т. д.

Студенты могут участвовать в тестировании, в викторинах, конкурсах, олимпиадах, проводимых по сети Интернет, переписываться с носителями языка, участвовать в чатах, видеоконференциях и т. д. [2].

Следует помнить, что интернет - это всего лишь дополнительное ТСО и для достижения оптимальных результатов необходимо грамотно интегрировать его использование. Также только правильное сочетание технических средств может обеспечить успех обучения.

Таким образом, можно сказать, что рациональное использование ТСО позволяет: восполнить отсутствие иноязычной среды на всех этапах обучения иностранному языку; повысить мотивацию к обучению иностранному языку; способствовать лучшему усвоению материала; осуществлять обучение с учетом индивидуальных возможностей каждого студента; выполнять различные виды упражнений со всеми одновременно, а также максимально использовать способности студентов.

#### **Список использованной литературы:**

1. Голушко Т.К. Компьютерная подготовка в профессиональном становлении педагога / Т.К. Голушко, Л.Н. Макарова // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. 2009. № 9 (78). С. 269-273.
2. Гончаров М. Интернет в вопросах и ответах/ М. Гончаров, А Панков. М.: Библиотека, 1998, №1,3.
3. Дмитренко Т.А. Профессионально - ориентированные технологии обучения/ Т. А. Дмитренко. – М., 2003.- 327с.
4. Коджаспірова Г.М. Технічні засоби навчання і методика їх використання/ Г.М. Коджаспірова, К.В. Петров - М.: Академія, 2003. - 256 с.
5. Сысоев П.В. Компетентность преподавателя иностранного языка в области использования информационных и коммуникационных технологий /П. В. Сысоев, М. Н. Евстигнеев // Язык и культура. 2014. № 1 (25). С. 160-167.



## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ СТУДЕНТОВ – СУДОВОДИТЕЛЕЙ

**Аннотация.** В статье рассматривается эффективность использования кейс - технологий и деловых игр на уроках английского языка, что способствует общению студентов на профессиональном уровне. Также приводятся педагогические условия эффективного применения кейс - технологий в обучении иностранному языку профессиональной направленности. Даны примеры, направленные на овладение иностранным языком в различных ситуациях.

**Ключевые слова.** Интерактивный метод обучения, кейс-метод, деловая игра, мотивация, проблемное обучение.

**Abstract.** The article describes the effectiveness of case studies and business role-playing games at the English lessons which provide students' communication at a professional level. Pedagogical conditions of effective application of case study are given in teaching foreign language for specific purposes. The examples for mastering foreign language are given in different situations.

**Keywords.** Interactive method of training, case study, business role-playing game, motivation, problem-based learning.

На сегодняшний день в связи с интеграцией экономических и политических процессов общество требует подготовки специалистов, которые бы владели коммуникативными умениями и навыками, необходимыми эффективно работать в условиях внутренней и международной конкуренции. Недостаток коммуникативного развития влияет на профессиональный и личный рост специалиста. Таким образом, возникает необходимость внедрения форм обучения, которые бы стимулировали студентов использовать иностранный язык в процессе общения, а также в профессиональной деятельности. Следовательно, одним из эффективных методов интерактивного обучения является использование кейс - технологии.

Кейс – метод представляет собой анализ реальных ситуаций. Он создает атмосферу реальной практики, требуя от студентов войти в роль и творчески усваивать необходимые знания, принимать обоснованные решения, уметь брать на себя ответственность за их выполнение. Все это невозможно без умений общения на иностранном языке.

Поскольку процесс иноязычной подготовки студентов морских вузов происходит во время обучения, среди условий мы выбрали именно педагогиче-

ские. Определяем педагогические условия как совокупность организационных форм, методов, приемов, средств координации обучающихся и воспитательных воздействий на студентов во время работы с кейс-материалами с целью создания благоприятных возможностей и стимулов для приобретения нового опыта в профессиональной деятельности, эффективного формирования навыков и развития умений, необходимых для общения.

Проанализировав ряд фактов можно утверждать, что положительная динамика дидактических возможностей кейс-технологий невозможна без соблюдения условий, связанных с их организацией и методикой.

Мотивация считается одним из важнейших педагогических условий, способствующая эффективности применения кейс-технологий. Современные теории мотивации основываются на результатах психологических исследований и доказывают, что причины, побуждающие человека к действиям, являются сложными и разнообразными.

Выявление ведущих мотивов обучения ведет к повышению результативности использования кейс-технологий в процессе изучения иностранного языка в вузе. Как правило, таким мотивом является познавательный интерес, который проходит разные уровни: от любопытства, обусловленного новизной учебного материала, к любознательности, от любознательности до глубины сути явлений, и, наконец, к решению учебно-познавательных задач [4].

Существует внутренняя мотивация, связанная с содержанием учебной деятельности, и внешняя, охватывающая социальные мотивы. Мотив - это сложное интегральное психологическое образование, конечной целью которого является формирование учебно-познавательной активности студентов и побуждения их к достижению познавательной цели" [4].

Эффективность кейс-технологий в процессе изучения иностранного языка во многом зависит от своевременного учета потребностей, поскольку именно они определяют всю деятельность студентов. Сначала появляется потребность, потом формируется мотивация, определяется цель, ставятся задачи, выполняются определенные действия, а после всего появляется результат [1]. Потреб-

ности невозможно наблюдать или измерить, о них можно судить на основе поведения студентов, их можно удовлетворять.

Динамика кейс-технологий зависит от развития интереса студентов к кейсу, который обсуждается. В процессе обучения важное значение приобретает познавательный интерес, в основе которого лежит потребность студента в новых знаниях. Интерес сам по себе не может удовлетворить потребность. Когда говорят об интересе как о мотиве, то понимают его не как оторванное от реальности явление, а как заинтересованность определенной деятельностью. С. Л. Рубинштейн считает, что интерес формируется на основе потребности, но не ограничивается ею. Таким образом, целесообразно учитывать психолого-педагогическое воздействие кейс-технологий на студентов во время работы над кейсом.

Невозможно использовать кейс-метод изолированно от традиционных методов, поскольку при помощи последних у студентов формируются обязательные знания. Таким образом, целесообразно органично сочетать кейс – технологии с традиционными методами.

Суть кейс-метода заключается в том, что студенту предлагается изучить ситуацию, проблему, взятую из реальной практики производственной деятельности и найти пути решения данной проблемы [3]. Этот метод очень близок к проблемному обучению. Преподаватель направляет беседу с помощью проблемных вопросов, вовлекает всех в процесс анализа кейса. Кейс может состоять как из текстов, так и различных аудио и видеофайлов [1].

Кейс- технологии имеют следующие этапы:

- 1) введение в проблему, которую будут изучать (ее актуальность, сложность и значение ее решения);
- 2) постановка задач;
- 3) предложение концепций во время групповой дискуссии и выбор лучшего решения в конкретной ситуации;
- 4) итоговая беседа.

Работа с текстом кейса на иностранном языке проходит в три этапа: дотекстовый, текстовый и послетекстовый [3]. На дотекстовом этапе происходит

знакомство студентов с новой лексикой или грамматическими явлениями, которые встречаются в тексте, снятие трудностей в процессе восприятия текста и выдача задания. На текстовом этапе формируется языковая, речевая или социокультурная компетенция обучающихся с учетом их реальных возможностей иноязычного общения. Здесь студенты знакомятся с текстом и выполняют задания, направленные на поиск, вычленение, фиксирование определенного языкового материала. На послетекстовом этапе студенты работают в мини группах и анализируют языковые особенности текстов - ситуаций.

Практическое занятие с применением кейс-технологий направлено на развитие личности студентов, их творческого потенциала и мотивационно - ценностной сферы. Поэтому обучение строится на взаимодействии "преподаватель-студент" и это является необходимым условием успешного применения этого метода. Все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией и совместно решают проблемы. Преподаватель, практикующий кейс-технологии, выступает как консультант, организатор учебного процесса, его задачей является направлять студентов, облегчать (facilitate) их взаимодействие с внешней информационной средой и познавательными источниками для выполнения задач. Такое занятие способствует реализации активности и самостоятельности студентов, превращает их в активных субъектов учебно-познавательной деятельности, равноправных участников педагогического процесса. Студент в процессе обучения должен проектировать свою учебную деятельность и управлять ею, уметь ставить перед собой цели, находить соответствующие методы и средства для их достижения, мобилизовать внутренние резервы, сопоставлять заявленные цели с собственными возможностями [1]. Кроме того совместная работа преподавателя и студентов стимулирует интерес и мотивацию студентов.

Эффективность применения кейс-технологий при преподавании иностранного языка в вузе зависит от диалогического взаимодействия между студентами. Диалог в обучении - это своеобразная форма общения, в которой происходит информационный обмен между партнерами и регулируются взаимоотно-

ношения между ними [2]. Однако, по мнению А. А. Бодалева, диалог - это не только форма общения, но и принцип построения всего учебно-воспитательного процесса, где студент является субъектом "диалогического пространства", атмосферы психологического комфорта, которая стимулирует активность и самореализацию личности. Общение означает не просто разговор, а проникновение во внутренний мир человека, в попытке понять его и проявления доброжелательного отношения [6].

Таким образом, в процессе изучения иностранного языка с помощью кейс - технологий необходимым условием развития умений общения будущих судоводителей является диалогическое взаимодействие.

Преподаватель должен поддерживать партнерство в общении; создавать позитивный эмоциональный микроклимат в группе с помощью коммуникативной деятельности; избегать стрессовых факторов; учитывать уровень знаний и умений студентов; обсуждать во время занятий различные взгляды на проблемы профессионального общения судоводителя; делать самостоятельные выводы; способствовать непринужденной атмосфере общения, то есть свободному обмену мнениями, отсутствию психологического напряжения и тревожности; стимулировать коммуникативную активность студентов с помощью различных форм диалогического взаимодействия.

В настоящее время профессиональная ориентация будущих судоводителей должна быть направлена не только на получение студентами знаний, умений и навыков на фоне общего представления о принципах современного судостроения, но и на деятельность творческого характера, которая должна обеспечивать достаточно высокий уровень интеллектуальной активности студентов. Поэтому, еще одним интерактивным методом обучения является деловая игра. Этот вид деятельности направлен на применение ЗУН в различных ситуациях на борту судна, а также на развитие таких качеств как умение принимать решения, умение подчиняться и т.д. Во время деловой игры отрабатываются процедуры несения вахты, действия при чрезвычайных ситуациях, лоцманская

проводка, погрузочно - разгрузочные операции, постановка на якорь и съёмка с якоря с использованием стандартных фраз ИМО.

Так, например, изучая тему «Оказание медицинской помощи» целесообразно включить в деловую игру алгоритм поведения в соответствии с должностными инструкциями при оказании помощи. Также необходимо уделить внимание краткому описанию основных симптомов заболеваний и рекомендуемому лечению, для отработки алгоритма коммуникативного поведения. Для усвоения темы « Медицинская консультация» рекомендуется проводить радиотелефонные переговоры и составлять радиোগраммы на английском языке.

Таким образом, приходим к выводу, что использование кейс-метода и деловых игр повышает уровень знания иностранного языка, дает возможность студентам активно применять пройденный языковой материал, развивает диалогическую речь, позволяет адаптироваться в реальных условиях, являясь мостиком между учебным процессом и жизненными ситуациями.

#### **Список использованной литературы:**

1. Ильязова М. Д. Кейс-стади как метод создания учебных профессионально-ориентированных ситуаций: ситуационно-контекстный подход / М.Д. Ильязова // Сибирский педагогический журнал. – 2013. – №2. – С. 58–61.
2. Коньшева М.В. Виды интерактивной работы в аудитории / М.В. Коньшева // Образование в высшей школе: проблемы и перспективы развития. Материалы Межвузовской научно-практической конференции. 2016. С. 52-56.
3. Красикова Е. Н. Кейс-метод в структуре и содержании методической компетенции лингвиста-преподавателя: дис. канд. пед. наук. – 2006. – 172 с.
4. Кухарук О.О. Педагогічні умови формування мотивації вивчення іноземних мов студентами вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації / О.О. Кухарук // Нові тенденції навчання. - 2006. - № 41. - С.71-77.
5. Павленко В.Г. Интерактивные технологии обучения иностранному языку/ В. Г. Павленко // Уральский научный вестник. 2016. Т. 6. № -2. С. 3
6. Платов В. Я. Деловые игры: разработка, организация и проведение: учебник/ В. Я. Платов. – М.: Профиздат, 1991. – 156 с.
7. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года с поправками (ПДНВ-78). Лондон: ИМО, 2011. – 424с.

## ВНЕАУДИТОРНАЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ АНГЛИЙСКОМУ ЯЗЫКУ

**Аннотация.** Данная статья рассматривает необходимость изучения морского английского языка курсантами неязыковых вузов. В связи с недостаточностью учебных часов, выделенных на дисциплину «Английский язык», особое место в процессе обучения морскому английскому языку занимает внеаудиторная работа курсантов. В статье речь идет об отличительных особенностях и способах проведения внеаудиторной работы по иностранному языку. Особое внимание уделяется научно-исследовательской работе курсантов и ее роли в повышении мотивации изучения и повышении эффективности обучения морскому английскому языку.

**Ключевые слова.** Профессиональный английский язык, внеучебная деятельность, научно-исследовательская работа, мотивация изучения английского языка.

**Abstract.** This article considers the necessity for students of non-linguistic universities to study Maritime English. Due to the lack of training hours allocated to the discipline "English", a special place in the process of Maritime English teaching is occupied by extracurricular work of cadets. The article deals with the distinctive features and methods of extracurricular work in a foreign language. Special attention is paid to the research work of cadets and its role in increasing the motivation of studying and improving the effectiveness of Maritime English teaching.

**Keywords.** Professional English, extracurricular activities, research work, motivation to learn English.

В современном мире роль и значение обучения английскому языку в общем, а морскому языку особенно, многократно возросли с развитием новых информационных технологий, а также в связи с тем, что межнациональные требования были стандартизированы. Морским курсантам, изучающим английский язык, уже недостаточны те специальные знания, которые они получают на занятиях. В последние десятилетия международная морская организация ИМО приняла ряд особенно важных нормативных актов, что привело к необходимости общаться исключительно на английском языке с целью обмена информацией по безопасности или коммерческой и т.д., что, безусловно, повысило его роль и значение.

Следовательно, перед морскими вузами становится все более насущной проблема совершенствования существующей системы языкового образования. Преподаватели кафедры иностранного языка Керченского морского технологи-

ческого университета продолжают работу по поиску путей повышения эффективности своей работы, решая следующую задачу: предоставление информации по профессиональной деятельности большего размера и повысить качество обучения курсантов, но вместе с этим количество учебных часов не должно быть превышено. При этом с повышением эффективности обучения будущих работников промышленного и коммерческого флота иностранному языку (английскому) в нашей работе всегда имеет место проблема несоответствия имеющихся учебных материалов той языковой информации, которая имеется в морской технической профессии в данный период времени.

Работа с курсантами в аудитории показывает, что именно внеаудиторная работа может быть эффективным средством решения данной проблемы. В Керченском морском технологическом университете внеаудиторная работа является тем необходимым элементом, который занимает важнейшее место в системе обучения иностранному языку. Почему мы придаем внеаудиторной работе с курсантами такое большое внимание? Во-первых, такая форма учебной работы предоставляет в наше распоряжение дополнительный резерв времени, чтобы расширить и совершенствовать знания по английскому языку, а также расширить познавательный интерес курсантов и их мотивацию к изучению английского языка. А это, несомненно, позволит совершенствовать профессиональные знания наших курсантов, будущих работников торгового и промышленного морского флота.

Так что понимается под термином «внеаудиторная работа»? В педагогической литературе существует несколько объяснений этого термина. Одним из них является следующее: «Внеаудиторная работа – это специально организуемая внеучебная деятельность, которая способствует углублению знаний, развитию умений и навыков, удовлетворению и развитию интересов и способностей. [5]

Преподаватели кафедры иностранных языков нашего университета проводят работу по нескольким видам внеаудиторной работы: научно практические конференции студентов, олимпиады, различные языковые конкурсы и воспитательные мероприятия.



И прежде всего эти виды деятельности подразумевают участие в научно-исследовательской работе. Научно-исследовательская работа курсантов и студентов ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет» является традиционной самостоятельной организационной формой учебного процесса.

НИРС и УИРС проводится на всех кафедрах нашего университета. Целью этой работы является научить курсантов:

- формулировать актуальную конкретную задачу научного исследования;
- проводить исследование;
- собирать, группировать, статистически обрабатывать и анализировать собранный фактический материал;
- обсуждать полученные материалы в свете научной информации по данному вопросу;
- формулировать заключения и выводы;
- составлять рекомендации для практического применения. [1]

Педагогический коллектив Керченского морского технологического университета работает над тем, чтобы наши выпускники были востребованы на рынке труда, а для этого преподаватели нашего ВУЗа учат их оценивать ситуацию критически, высказывать и отстаивать свою точку зрения, опираясь на научные факты.

Это также является и целью преподаватели кафедры иностранных языков. Во-первых, обучение иностранным языкам в университете тесно связано с различными профильными дисциплинами для подготовки будущего моряка и технического работника к будущей профессиональной деятельности. Известен тот факт, что наши курсанты будут работать в международных экипажах или работать с иностранной технической литературой, а для этого они должны обладать определенными навыками владения английским языком; во-вторых, благодаря внеаудиторной научно-исследовательской работе курсанты приобретают такие качества, как способность к продолжению образования, самообразованию; социальная активность; способность к самоопределению, самореализации.

Итогом научно-исследовательской деятельности наших курсантов является выступление на научно-практических конференциях с презентацией их работ. Участие в научной конференции стимулирует научное мышление, активизирует изучение профессионального английского языка, способствует повышению интереса к его изучению, расширяет знания в профессиональной сфере и служит цели подготовки классных специалистов со знанием иностранного языка. [3]

Подготовке к научно-практической конференции по английскому языку предполагает следующие этапы:

Первый этап – курсанты и студенты планируют свою научно-исследовательскую работу, а именно, анализируют тематики работ в профессиональной области и выбирают темы исследования. На данном этапе большую помощь оказывают преподаватели профилирующих кафедр. Преподаватели и курсанты сообща определяют предполагаемое направление и окончательную формулировку темы выступления. Их выбор определяется на основе следующих критерий: актуальность проблемы; глобальный характер проблемы; практическая направленность и \ или расширение теоретических знаний по предмету высказывания; наличие и доступность информации по данному вопросу на иностранном языке; интересы студента, в первую очередь профессиональные; отражение его личного практического опыта в научно-исследовательской работе и в профессиональной деятельности; интерес общественности к теме доклада. [3]

Второй этап – непосредственное написание доклада. На этом этапе также принимают активное участие и преподаватели ведущих кафедр университета. Они помогают выступающим курсантам и студентам правильно и профессионально определиться с техническим содержанием докладов.

Третий этап – курсанты и студенты проводят их научно-исследовательские работы в соответствии с индивидуальным планом составленным предварительно.

Четвертый этап – выступление на научно-практической конференции. Курсанты и студенты представляют результаты собственных исследований, проведенных на ведущих кафедрах в рамках специальных дисциплин, например: курсанты кафедры «Судовождения» представили следующие доклады: «Astronaviga-

tion: is it actual nowadays?», «Autopilot vessels», «Unmanned ships», «Celestial navigation: theory and practice» и др. Курсанты кафедры «Электрооборудования судов и автоматизации производства» выступили со следующими докладами: «Wireless electricity transfer», «Robotics», «Electromobiles» и др., студенты технологического факультета ознакомили слушателей со следующими темами выступлений: «Particularities of implementation of International Financial Standards in Russian reality», «The procedure of formation and reflection financial results in accounting», «Application features of electronic documents», « Public service advertising as a powerful tool for social work», « Analyses of motivation factors of studying in Kerch marine technological university» и др. Курсанты самостоятельно переводят тексты своих докладов и презентации на английский язык. И задачей преподавателей кафедры иностранных языков на этом этапе является проконтролировать правильность грамматического, лексического, стилистического оформления текста докладов. Это так же является учебной деятельностью, так как курсанты и студенты учатся избегать дословного перевода в ходе составления докладов.

Пятый этап - публикация тезисов выступления по итогам конференции.

Ценность проведения подобного мероприятия в рамках внеаудиторной учебной деятельности не вызывает сомнения. Деятельность такого рода характеризуется высокой коммуникативностью и предполагает выражение своих собственных мнений, чувств и принятие личной ответственности за работу, которую он выполняет. Важен и тот факт, что при подготовке материала студент произвольно запоминает разнообразные лексические средства и грамматические структуры, у него стимулируется развитие творческого мышления и воображения. [2] Такое мероприятие способствует повышенному интересу к познавательной активности в изучении английского языка, к импровизации и воображению.

Проведение конференции является кульминационным этапом этого вида работы в учебном процессе.

Представители профилирующих кафедр и кафедры английского языка ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет» и другие присутствующие на подобных конференциях отмечают, что ее

участники демонстрируют довольно высокий уровень владения английским языком, достаточный для представления научной темы в англоязычной аудитории. Так же они отмечают, что следует продолжать работу в направлении интеграции обучения специальным профессиональным дисциплинам и английскому языку, поскольку только свободное владение профессионально-ориентированным материалом наряду с высоким уровнем коммуникативной компетенции на иностранном языке может обеспечить эффективную коммуникацию в профессиональной иноязычной среде.

#### **Список использованной литературы:**

1. Попова, В. И. Внеаудиторная деятельность студентов педвуза: теория, опыт и перспективы [Текст]/ В. И. Попова, - Оренбург: Оренбург. гос. пед. ун-т, 2003.- С.29-30.
2. Каримова, А.В. Внеаудиторная воспитательная работа как часть образования и досуга студентов [Текст]/ А.В. Каримова, Д.Р. Нигматуллина.- М., 2003.- С.3.
3. Кравченко, О.В. Организация самостоятельной работы студентов ССУЗОВ: сб. ст. и докл. науч.-практ. конф. [Текст]/ О.В. Кравченко.- Бийск, 2002.- С.21
4. Колесникова И.Л. Англо-русский терминологический справочник по Методике преподавания иностранных языков / И.Л. Колесникова, О.А. Долгина. Санкт-Петербург: Русско-Балтийский информационный центр «БЛИЦ». [Cambridge]: Cambridge University press, 2001. 223 с.
5. Словарь методических терминов [Текст]. - М., 2005.- С.45.

**УДК: 378:004.55:81'243**

**Пастухова С.Е.**

канд. филол. наук, доцент, доцент кафедры иностранных языков ФГБОУ ВО «КГМТУ»

### **ОБУЧЕНИЕ АУДИРОВАНИЮ КУРСАНТОВ СУДОВОДИТЕЛЬСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ В ИНФОРМАЦИОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ MOODLE**

**Аннотация.** В статье рассматривается возможность применения LMS MOODLE в процессе обучения будущих судоводителей аудированию профессионально-ориентированных текстов. Анализируются трудности восприятия иноязычной устной речи, связанные с фонетическими, лексико-грамматическими особенностями английского языка, а также с условиями прослушивания аудиоматериала, выбор которого осуществляется с учетом обозначенных в статье принципов. Приведены сайты сетевых информационно-образовательных ресурсов, а также примеры упражнений, соответствующие каждому этапу обучения аудированию.

**Ключевые слова.** LMS MOODLE, инструменты LMS MOODLE, информационно-образовательные ресурсы, этапы аудирования, упражнения.

**Abstract.** LMS MOODLE implementation for teaching listening of future navigators is considered. Perception difficulties connected with phonetic, lexico-grammatical peculiarities of English and perception conditions are analysed. Principles of listening teaching are shown. The article contains web links to the information and open educational resources as well as the examples of exercises corresponding to each listening stages.

**Key words.** LMS MOODLE, instruments, information and educational resources, listening stages, listening exercises.

Одним из стратегически важных направлений деятельности вузов в настоящее время является наращивание его учебных ресурсов и информационного потенциала. Информационно-методическое обеспечение образовательного процесса, в том числе, и с использованием электронной образовательной платформы LMS Moodle, является показателем эффективности деятельности образовательного учреждения. В связи со значительным сокращением учебных часов, отводимых на аудиторную работу по иностранному языку, возникает необходимость совершенствовать электронные средства учебного назначения с использованием современных информационно-коммуникативных технологий (ИКТ). Внедрение ИКТ в процесс обучения иностранным языкам создает наиболее благоприятные условия для формирования коммуникативной компетенции в целом, если она осуществляется в рамках созданной информационно-образовательной среды.

Проблеме внедрения данных технологий для обучения рецептивным аудитивным навыкам посвящены многие работы как отечественных, так и зарубежных методистов, в которых обсуждаются теоретико-педагогические аспекты организации процесса обучения аудированию, проблемы обучения аудированию, стратегии учебного аудирования, способы преодоления трудностей при обучении аудированию, обучение студентов аудированию на иностранном языке с использованием интернет-ресурсов, влияние аудирования на формирование коммуникативной компетенции и др. (С. В. Говорун, Н.В. Девдариани, И. А. Елисеева, К. Beatty, D. Brown, R. Cauld) [1, 2, 3, 4, 5, 6].

В ракурсе внимания современных исследователей оказываются вопросы, связанные с использованием LMS Moodle, обусловленные возможностями данной электронно-образовательной платформы для обучении основным видам ино-

язычной речевой деятельности (А. И. Горожанов, Е. Ю. Скворцова, Н. В. Худoley, N. Guichon, G. Motteram, L. Vandergrift, Y.C. Yang)[7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, ].

Несмотря на большое количество работ, посвященных развитию умений воспринимать устную иноязычную учебную и аутентичную речь с помощью различных информационно-коммуникативных технологий, тем не менее, всё еще недостаточно исследованы вопросы обучения аудированию с помощью LMS MOODLE, что и определяет актуальность нашего исследования.

Целью данной работы является изучение возможности использования электронной образовательной платформы MOODLE для развития навыков восприятия иноязычной устной речи у курсантов первого и второго курсов, обучающихся по специальности «Судовождение».

Несомненно, важность обучения данному виду речевой деятельности обусловлена тем, что овладение навыками восприятия устной речи способствует и развитию разнообразных речевых навыков и умений, которые основываются на уже сформированных лексических, грамматических и структурно-композиционных навыках. «В свою очередь речевые навыки формируют способности сегментировать поток речи на отдельные фразы, предложения; догадываться о значении слов из контекста; определять части речи, узнавать синтаксические модели и конструкции, понимать слова, выражающие связи и отношения между элементами предложения; выделять понятия, удерживать в памяти всю логическую звуковую цепочку, понимать невербальные средства общения; вербализировать слова и смыслы во внутренней речи, а также формировать артикуляционный уклад английского языка» [14, С. 185].

Проблема обучения восприятию устной аутентичной речи на слух является наиболее важным аспектом при формировании коммуникативных навыков у курсантов в связи с определенным рядом трудностей: а) фонетические трудности вследствие отсутствия ясных границ между звуками в словах и между словами в потоке речи; в дифференциации ударных и безударных слов; б) грамматические трудности, возникающие при звучащей фразовой частеречевой и логической демаркации, определяемой с помощью интонации, пауз и логического

ударения; г) лексические трудности из-за наличия в звучащем тексте незнакомых слов.

В связи с этим, как отмечают многие методисты, необходимо при выборе аудиоматериалов следует руководствоваться следующими основными принципами:

- принцип учета уровня профессиональной и языковой подготовки обучаемых;
- принцип профессиональной направленности информации;
- принцип функционально-стилистического и жанрового соответствия аудиотекстов;
- принцип аутентичности [15, С. 122; 16, С. 88; 17, С. 716].

Учитывая разный уровень подготовки по иностранному языку студентов начальной ступени обучения, мы составляем задания, соответствующие уровням от A2 (Elementary English) и B1 (Intermediate English). Для отработки навыков бытовой коммуникации с помощью развития аудитивных навыков могут быть использованы такие интернет-ресурсы, как:

- Аудиозаписи из учебников «Empower A2», «Empower B1»
- Сайты для аудирования: Eslfast.com, Esl-lab.com, Talkenglish.com, Ello.org, Repeatafterus.com, сайт BBC (в разделе «Learning English», сайт Voice of America (в разделе «Special English»), ESL Podcast (English as a Second Language Podcast).
- сайт Британского Совета
- сервис YouTube
- Образовательные Интернет-ресурсы:  
[www.listen-and-write.com](http://www.listen-and-write.com).  
<http://www.eslvideo.com/>  
<http://www.efl247.com>.

Аудиоматериалы этих сайтов дополняются различными заданиями, упражнениям, тестами и с помощью инструментов MOODLE вводятся в учебный процесс. Поскольку трудно найти аутентичные профессионально-

ориентированные аудиоматериалы как монологической, так и диалогической речи, нами использованы текстовые материалы из учебников для морских специальностей, фрагменты из которых озвучены с помощью бесплатной специальной программы “From text to speech” (<http://www.fromtexttospeech.com/>) [15, С. 149]. С помощью этой программы в течение нескольких минут любой текст конвертируется в аудио трек, который затем загружается в LMS Moodle. Так как при обучении английскому языку курсантам приходится овладевать большим объемом общепрофессиональной лексики, то в этом плане озвучивание незнакомой лексики с последующими упражнениями способствует её эффективному усвоению.

Система удобна в использовании, поскольку поддерживает обмен файлами различных форматов, имеет сервис рассылки, чат, сервис «Комментарии», что позволяет реализовать обратную связь в режиме веб-платформы. Сервис «Учительский форум» позволяет преподавателям обмениваться опытом, обсуждать профессиональные вопросы. Выложенные материалы преподаватель может редактировать через внутренний WYSIWYG HTML редактор или конвертировать в SCORM пакеты с помощью программы Wimba Create (стандарт SCORM является признанным во всем мире стандартом в e-learning и поддерживается практически всеми производителями LMS) [18].

Таким образом, возможности информационно-коммуникационных технологий, в частности информационной образовательной среды Moodle вместе с наличием многообразных глобальных информационно-образовательных интернет-ресурсов создают возможности для создания программы обучения аудированию на качественно новом уровне и реализации обучения будущих судоводителей межкультурной и межъязыковой коммуникации.

#### **Список использованной литературы:**

1. Говорун С. В. Стратегии учебного аудирования // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – 2015. – № 5-1(47). – С. 76 – 81.
2. Девдариани Н. В., Рубцова Е.В. Проблема формирования аудитивных навыков у студентов-иностранцев при обучении русскому языку // Балтийский гуманитарный журнал. – 2018. –Т. 7. – № 4 (25). –С. 243-245.
3. Елисеева И. А. Влияние аудирования на формирование коммуникативной компетенции // Балтийский гуманитарный журнал. – 2018. – Т. 7. – № 3 (24). – С. 35-37.



4. Beatty, K. 2003. *Teaching and researching computer-assisted language learning*. Harlow: Pearson Education Limited.
5. Brown, D. 2007. *Teaching by principles. An interactive approach to language pedagogy*. New York: Pearson Education, Inc.
6. Cauld R. 2013. Jungle listening: high- and low- tech approaches to teaching the stream of speech. *British Council Seminars* [online].
7. Горожанов А. И. Опыт реализации курсов Moodle с высокой долей компонентов Web 2.0 // Электронный научный журнал «APRIORI. Серия: Гуманитарные науки». – Краснодар : Акелян Нарине Самадовна, 2015. – Вып. 4. – С. 1–19.
8. Скворцова Е.Ю., Митчел П.Дж. Разработка электронного курса по обучению аудированию в информационной образовательной среде MOODLE. // Язык и культура. . – 2016. – С. 177-187
9. Худoley Н. В. Использование LMS Moodle при обучении иностранному языку в вузе // Вестник РУДН. Серия: Информатизация образования. – 2018. – Том 15. – № 4. – С. 410–423.
10. Guichon, N. and S. McIornan. 2008. The effects of multimodality on L2 learners: implications for CALL resource design. *System*. **36**(1), pp. 85-93.
11. Motteram, G., ed. 2013. *Innovations in learning technologies for English language teaching* [online]. [Accessed 23 July 2013]. Available from: <http://www.teachingenglish.org.uk/publications/innovations-learning-technologiesenglish-language-teaching>
12. Vandergrift, L. 2011. Second language listening: presage, process and pedagogy. In: E. HINKEL, ed. *Handbook of research in second language teaching and learning*. Volume II. New York: Routledge. pp.455-471.
13. Yang, Y.C., Chuang, Y., LI, L. and TSENG, S. 2013. A blended learning environment for individualized English listening and speaking integrating critical thinking. *Computers & Education*. **63**, pp.285-305.
14. Елисеева И. А. Влияние аудирования на формирование коммуникативной компетенции // Балтийский гуманитарный журнал. – 2018. – Т. 7. – № 3 (24). – С. 35-37.
15. Kapsargina S. A. The use of LMS Moodle to intensify the independent work of students in teaching a foreign language in a non-linguistic university // *Азимут научных исследований: педагогика и психология*. – 2018. – Том 7. – №4(25). – С.120-123.
16. Хатамова С. М. Специфика отбора аудиоматериалов при обучении иностранному языку // *Международный научный журнал «Инновационная наука»*. – 2018. – №1. – С. 87 – 88.
17. Суслова Ю.В. Принципы отбора текстов для формирования навыков аудирования авиационных специалистов // *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*. – 2014. – С. 715-719.
18. Сысоев П.В., Хмаренко Н.И. Модели дистанционного обучения. URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/obuchenie-studentov-rechevomu-obscheniyu-na-osnovesredstv-sinhronnoy-video-internet-kommunikatsii>

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ РАСЧЕТ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА С ПРИМЕНЕНИЕМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

**Аннотация.** В статье рассматривается применение решения систем линейных уравнений для электрических цепей постоянного тока с помощью компьютерных технологий. Приведены примеры сравнения расчетов параметров цепей методом Гаусса математическим (ручным), с использованием компьютерных технологий MathCAD и Matlab/Simulink.

**Ключевые слова:** система линейных алгебраических уравнений, метод Гаусса, метод обратной матрицы, MathCAD, Matlab.

**Abstract.** The article examines the application of linear equation systems for DC electrical circuits using computer technology. Examples of comparison of calculations of chain parameters by Gauss mathematical (manual), using computer technologies MathCAD and Matlab/Simulink.

**Keywords.** Linear algebraic equations, Gauss method, MathCAD, Matlab.

**Введение.** Электротехника в последнее время переживает бурный рост благодаря росту автоматизации, увеличению массовой удельной энергоемкостью аккумуляторов, повышению энергоэффективности установок, повальной роботизацией и совершенствованию систем управления технологическими процессами. Одновременно с этим возрастает сложность техники, необходимой в настройке, наладки и эксплуатации, поэтому стоит остро вопрос о достаточной квалификации инженеров электротехнического профиля. Математика является универсальным языком всех инженеров, позволяющая применять естественно-научные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности. Для работы на современном высокотехнологическом оборудовании необходимы специалисты, обладающие умением анализировать и рассчитывать сложные электрические схемы. 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 другим обязательным дисциплинам (физика, химия, информатика, механика, теоретические основы электротех-

ники, 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.).

Одним из центральных умений инженера электротехнической направленности является умение рассчитывать электрические схемы. Под расчётом электрической схемы понимается определение токов во всех ветвях при известных источниках электроэнергии и параметров нагрузки. Сложность проблемы состоит в том, что реальные электротехнические схемы имеют разветвлённую структуру и содержат много ветвей, поэтому расчет по закону Ома с подавляющим числом случаев невозможен.

### **Основная часть**

Рассматривается система линейных алгебраических уравнений (СЛАУ), содержащая  $n$  уравнений с  $n$  неизвестными, т.е. система вида (1):

$$\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \dots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \dots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \dots \\ a_{n1}x_1 + a_{n2}x_2 + \dots + a_{nn}x_n = b_n \end{cases}, \quad (1)$$

где  $a_{ij}$  - коэффициенты при неизвестных (или коэффициенты СЛАУ),

$b_i$  - свободные члены, вектор правых частей системы,  $(i, j = \overline{1, n})$ ,

$x_n$  - неизвестные величины, подлежащие нахождению.

Данную систему удобно записать в *матричной форме*

$$A \cdot X = B,$$

где

$$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{pmatrix} - \text{матрица коэффициентов системы или основная матрица}$$

ца

$$X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \dots \\ x_n \end{pmatrix} - \text{вектор-столбец из неизвестных } x_i,$$

$$B = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \dots \\ b_m \end{pmatrix} - \text{вектор-столбец из свободных членов } b_i.$$

Решением СЛАУ называется совокупность  $n$  значений  $x_1 = c_1, x_2 = c_2, \dots, x_n = c_n$ , при подстановке которых в исходную систему каждое из уравнений обращается в тождество.

### Способы математического решения систем вида (1).

Для решения СЛАУ применяются различные методы, например

– *Метод обратной матрицы*, когда решение находится в виде:

$$X = A^{-1} \cdot B,$$

где:  $A^{-1}$  - обратная матрица системы, (определитель матрицы  $\Delta \neq 0$ )

– *Метод Гаусса* - заключается в последовательном исключении переменных с помощью элементарных преобразований, когда система уравнений приводится к равносильной системе ступенчатого (или треугольного) вида. Далее, последовательно, начиная с последних по номеру переменных, находятся все остальные переменные. Метод Гаусса опирается на теорему о том, любую матрицу путём элементарных преобразований только над строками можно привести к ступенчатому виду.

– Рассмотрим пример расчета разветвлённой сложной схемы постоянного тока (рис.1) с использованием математического аппарата.

### Практическое применение математического аппарата для расчета электрических цепей постоянного тока

Дано :

$$E_1 = 100\text{В}; E_2 = 110\text{В}; E_3 = 220\text{В}; E_4 = 230\text{В};$$

$$R_1 = 10\text{Ом}; R_2 = 50\text{Ом}; R_3 = 100\text{Ом}; R_4 = 200\text{Ом}; R_5 = 250\text{Ом}; R_6 = 300\text{Ом}; R_7 = 350\text{Ом};$$

Найти :  $I_1, I_2, I_3, I_4, I_5, I_6, I_7$ .

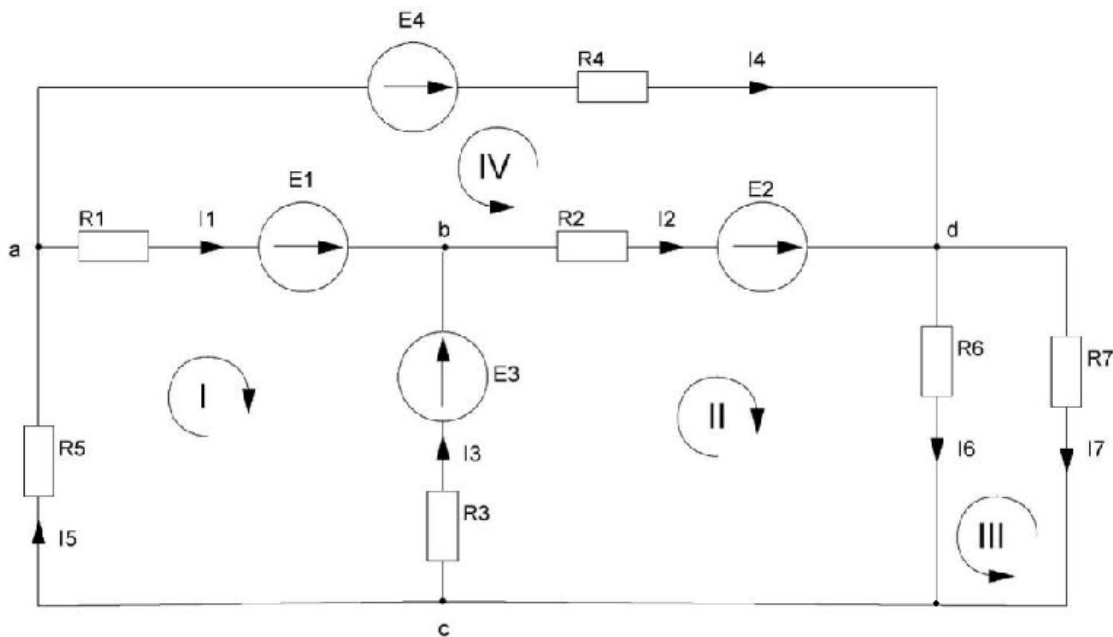


Рис 1. Исходная схема цепи (выполнена с помощью программы sPlan)

Решение.

Составим уравнения для определения токов по первому закону Кирхгофа:

$$I_5 - I_1 - I_4 = 0$$

$$I_1 - I_2 + I_3 = 0$$

$$I_2 + I_4 - I_6 - I_7 = 0$$

Составим уравнения для определения токов по второму закону Кирхгофа:

$$I_3 R_5 + I_1 R_1 - I_3 R_3 = E_1 - E_3$$

$$I_3 R_3 + I_2 R_2 + I_6 R_6 = E_2 + E_3$$

$$I_6 R_6 - I_7 R_7 = 0$$

$$I_1 R_1 + I_2 R_2 - I_4 R_4 = E_1 + E_2 - E_4$$

Подставим исходные данные задачи:

$$I_5 \cdot 25 + I_1 \cdot 1 - I_3 \cdot 10 = -120;$$

$$I_3 \cdot 10 + I_2 \cdot 5 + I_6 \cdot 30 = 330;$$

$$I_6 \cdot 30 - I_7 \cdot 35 = 0$$

$$I_1 \cdot 1 + I_2 \cdot 5 - I_4 \cdot 20 = -20$$

Получена система семи алгебраических уравнений, содержащая семь неизвестных токов  $I_1, I_2, I_3, I_4, I_5, I_6, I_7$

$$\left\{ \begin{array}{l} -I_1 - I_4 + I_5 = 0 \\ I_1 - I_2 + I_3 = 0 \\ I_2 + I_4 - I_6 - I_7 = 0 \\ I_1 R_1 - I_3 R_3 + I_5 R_5 = E_1 - E_3 \\ I_1 \cdot 1 - I_3 \cdot 10 + I_5 \cdot 25 = -120; \\ I_2 R_2 - I_3 R_3 + I_6 R_6 = E_2 + E_3 \\ -I_3 \cdot 10 + I_2 \cdot 5 + I_6 \cdot 30 = 330; \\ I_6 R_6 - I_7 R_7 = 0 \\ I_6 \cdot 30 - I_7 \cdot 35 = 0 \\ I_1 R_1 + I_2 R_2 - I_4 R_4 = E_1 + E_2 - E_4 \\ I_1 \cdot 1 + I_2 \cdot 5 - I_4 \cdot 20 = -20 \end{array} \right. \quad (2)$$

## Применение метода Гаусса для решения системы (2)

а) «ручной» способ

Для решения системы методом Гаусса, построим расширенную матрицу системы, содержащую элементы матрицы А и элементы матрицы В системы (1):

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & -1 & -1 \\ 1 & 0 & -10 & 0 & 25 & 0 & 0 \\ 0 & 5 & 10 & 0 & 0 & 30 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 30 & -35 \\ 1 & 5 & 0 & -20 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ -120 \\ 330 \\ 0 \\ 20 \end{pmatrix};$$

Расширенная матрица системы (2):

$$\left( \begin{array}{ccccccc|c} -1 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & -1 & -1 & 0 \\ 1 & 0 & -10 & 0 & 25 & 0 & 0 & -120 \\ 0 & 5 & 10 & 0 & 0 & 30 & 0 & 330 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 30 & -35 & 0 \\ 1 & 5 & 0 & -20 & 0 & 0 & 0 & 20 \end{array} \right)$$

Приведем расширенную матрицу к ступенчатому виду, используя «прямой ход» метода Гаусса и элементарные преобразования элементов расширенной матрицы:

$$\left( \begin{array}{ccccccc|c} -1 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & -1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & -10 & -1 & 26 & 0 & 0 & -120 \\ 0 & 5 & 10 & 0 & 0 & 30 & 0 & 330 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 30 & -35 & 0 \\ 0 & 5 & 0 & -21 & 1 & 0 & 0 & -20 \end{array} \right) \rightsquigarrow \left( \begin{array}{ccccccc|c} -1 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & -1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 36 & -10 & -10 & -120 \\ 0 & 0 & 15 & -5 & 5 & 30 & 0 & 330 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 30 & -35 & 0 \\ 0 & 0 & 5 & -26 & 6 & 0 & 0 & -20 \end{array} \right)$$

$$\left( \begin{array}{ccccccc|c} -1 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & -1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 36 & -10 & -10 & -120 \\ 0 & 0 & 0 & -5 & -10 & 45 & 15 & 330 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 30 & -35 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -26 & 1 & 5 & 5 & -20 \end{array} \right) \rightsquigarrow \left( \begin{array}{ccccccc|c} -1 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & -1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 36 & -10 & -10 & -120 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -190 & 95 & 65 & 930 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 30 & -35 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -935 & 265 & 265 & 3100 \end{array} \right)$$

$$\left( \begin{array}{ccccccc|c} -1 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & -1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 36 & -10 & -10 & -120 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -0.5 & -0.342 & -4.895 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 30 & -35 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -202.5 & -54.868 & -1476.58 \end{array} \right) \rightsquigarrow \left( \begin{array}{ccccccc|c} -1 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & -1 & -1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 & 36 & -10 & -10 & -120 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -0.5 & -0.34211 & -4.89474 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1.16667 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 5.07209 \end{array} \right)$$

В результате преобразований расширенной матрицы системы (2) получена эквивалентная система уравнений ступенчатого вида:

$$\left\{ \begin{array}{l} I_1 \quad 0 \quad 0 \quad +I_4 \quad -I_5 \quad \quad \quad = \quad 0 \\ I_2 \quad -I_3 \quad +I_4 \quad -I_5 \quad \quad \quad = \quad 0 \\ I_3 \quad +0 \quad +I_5 \quad -I_6 \quad -I_7 = \quad 0 \\ I_4 \quad -36I_5 \quad 10I_6 \quad 10I_7 = \quad 120 \\ I_5 \quad -0.5I_6 \quad -0.342I_7 = \quad -4.894 \\ I_6 \quad -1.166I_7 = \quad 0 \\ I_7 = \quad 5.072 \end{array} \right. \uparrow$$

Переменные  $I_1, I_2, I_3, I_4, I_5, I_6$  получим, используя «обратный ход» метода Гаусса (т.е. последовательно подставляются найденные значения снизу вверх):

$I_1=$	-3,0757
$I_2=$	8,11465
$I_3=$	11,1904
$I_4=$	2,87488
$I_5=$	-0,2008
$I_6=$	5,91744
$I_7=$	5,07209

Данное решение было получено ручным способом, что достаточно громоздко и занимает много времени.

Рассмотрим решение задачи методом обратной матрицы и методом Гаусса с помощью компьютерных приложений и пакетов программ.

### Решение задачи *методом обратной матрицы* с помощью встроенных функций MS Excel

В MS Excel используются следующие функции: МОБР( ), МУМНОЖ).

Тогда в ячейках I10:I16 получен результат (рис.2)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	<b>A</b>							<b>B</b>		
2	-1	0	0	-1	1	0	0	0		
3	1	-1	1	0	0	0	0	0		
4	0	1	0	1	0	-1	-1	0		
5	1	0	-10	0	25	0	0	-120		
6	0	5	10	0	0	30	0	330		
7	0	0	0	0	0	30	-35	0		
8	1	5	0	-20	0	0	0	-20		
9										
10	-0,68927	0,246328	0,047458	0,027571	0,002938	-0,00136	0,036836		-3,07571	
11	-0,18004	-0,21981	0,471412	0,007202	0,029183	-0,01347	0,032573		8,114652	
12	0,509228	0,533861	0,423955	-0,02037	0,026245	-0,01211	-0,00426		11,19036	
13	-0,07947	-0,04264	0,120226	0,003179	0,007443	-0,00344	-0,04002		2,874878	
14	0,231262	0,203691	0,167684	0,03075	0,01038	-0,00479	-0,00318		-0,20083	
15	-0,13974	-0,14132	-0,21989	0,005589	0,019721	0,006282	-0,00401		5,917439	
16	-0,11977	-0,12113	-0,18847	0,004791	0,016904	-0,02319	-0,00344		5,07209	
17										
18										

Рис.2. Протокол работы в MS Excel

### Решение методом обратной матрицы с помощью пакета Mathcad.



$$a := \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & -1 & -1 \\ R1 & 0 & -R3 & 0 & R5 & 0 & 0 \\ 0 & R2 & R3 & 0 & 0 & R6 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & R6 & -R7 \\ R1 & R2 & 0 & -R4 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad b := \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ E1 - E3 \\ E2 + E3 \\ 0 \\ E1 + E2 - E4 \end{bmatrix}$$

$$a^{-1} = \begin{bmatrix} -0.689 & 0.246 & 0.047 & 0.028 & 0.003 & -0.001 & 0.037 \\ -0.18 & -0.22 & 0.471 & 0.007 & 0.029 & -0.013 & 0.033 \\ 0.509 & 0.534 & 0.424 & -0.02 & 0.026 & -0.012 & -0.004 \\ -0.079 & -0.043 & 0.12 & 0.003 & 0.007 & -0.003 & -0.04 \\ 0.231 & 0.204 & 0.168 & 0.031 & 0.01 & -0.005 & -0.003 \\ -0.14 & -0.141 & -0.22 & 0.006 & 0.02 & 0.006 & -0.004 \\ -0.12 & -0.121 & -0.188 & 0.005 & 0.017 & -0.023 & -0.003 \end{bmatrix} \quad c := a^{-1} \cdot b = \begin{bmatrix} -3.076 \\ 8.115 \\ 11.19 \\ 2.875 \\ -0.201 \\ 5.917 \\ 5.072 \end{bmatrix}$$

Рис 3. Протокол работы Mathcad методом обратной матрицы

### Решение методом обратной матрицы с помощью пакета Matlab

Решение продемонстрировано ниже:

```
>> a=[-1 0 0 -1 1 0 0
1 -1 1 0 0 0 0
0 1 0 1 0 -1 -1
1 0 -10 0 25 0 0
0 5 10 0 0 30 0
0 0 0 0 0 30 -35
1 5 0 -20 0 0 0]
```

a =

```
-1  0  0 -1  1  0  0
 1 -1  1  0  0  0  0
 0  1  0  1  0 -1 -1
 1  0 -10  0 25  0  0
 0  5  10  0  0 30  0
 0  0  0  0  0 30 -35
 1  5  0 -20  0  0  0
```

```
>> b=[0; 0; 0; -120; 330; 0; -20]
```

b =

```
0
0
0
-120
330
```

```

0
-20
>> x=inv(a)*b
x =
-3.0757
8.1147
11.1904
2.8749
-0.2008
5.9174
5.0721

```

Рис. 4. Метод обратной матрицы в Matlab

### Метод Гаусса в Mathcad

$$a := \begin{bmatrix} -1 & 0 & 0 & -1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & -1 & -1 \\ R1 & 0 & -R3 & 0 & R5 & 0 & 0 \\ 0 & R2 & R3 & 0 & 0 & R6 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & R6 & -R7 \\ R1 & R2 & 0 & -R4 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$b := \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ E1 - E3 \\ E2 + E3 \\ 0 \\ E1 + E2 - E4 \end{bmatrix}$$

$$ab := \text{augment}(a, b)$$

$$abr := \text{rref}(ab) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & -3.076 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 8.115 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 11.19 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 2.875 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & -0.201 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 5.917 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 5.072 \end{bmatrix}$$

$$x := \text{submatrix}(abr, 0, 6, 7, 7) = \begin{bmatrix} -3.076 \\ 8.115 \\ 11.19 \\ 2.875 \\ -0.201 \\ 5.917 \\ 5.072 \end{bmatrix}$$

Рис 5. Протокол работы Mathcad методом Гаусса

### Применение функций MathCAD для решения СЛАУ

Решение системы уравнений по законам Кирхгофа через MathCAD возможно осуществить и через встроенные функции

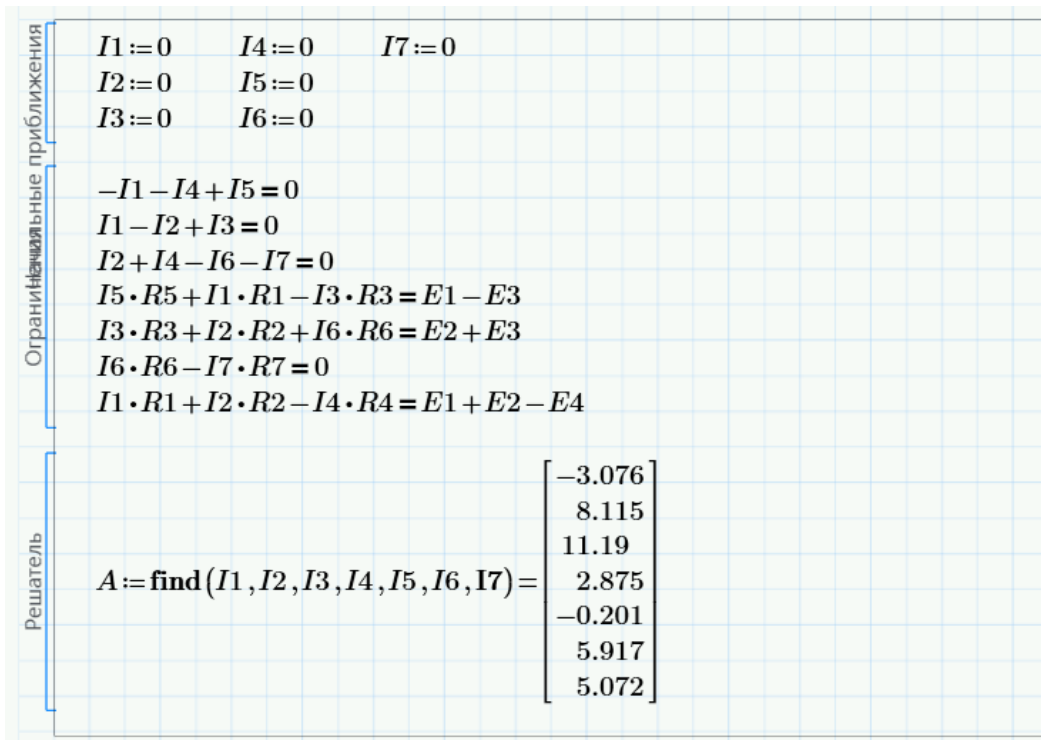


Рис. 6. Применение функций MathCAD для решения СЛАУ

### Визуальное моделирование.

Информационные технологии позволяют рассчитать схему и через визуальное моделирование, путём графического представления модели с помощью некоторого стандартного набора графических элементов. Проверка правильности решения, выполненная в Matlab/Simulink, представлена на рисунке 5.

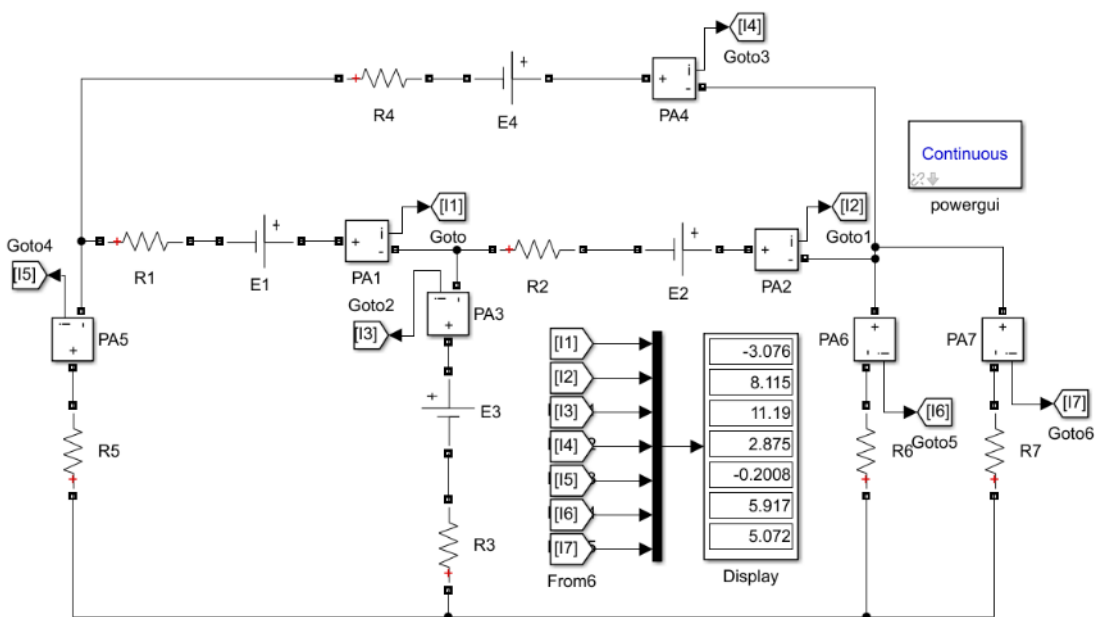


Рис. 7. Моделирование схемы в Simulink

```
y =  
-3.0757  
8.1147  
11.1904  
2.8749  
-0.2008  
5.9174  
5.0721
```

Рис. 8 - Метод Гаусса в Matlab

```
z=linsolve(a,b)
```

```
z =  
-3.0757  
8.1147  
11.1904  
2.8749  
-0.2008  
5.9174  
5.0721
```

Рис. 9- Стандартные функции Matlab

### **Выводы:**

1. Рассмотрен пример расчета разветвлённой сложной схемы постоянного тока с использованием математического аппарата методом обратной матрицы и методом Гаусса.
2. Приведённые результаты расчетов расчета СЛАУ «ручным» способом, с помощью встроенных функций Excel, с помощью пакетов MathCAD, Matlab, Matlab/Simulink показали одинаковые результаты.
3. Анализ трудоемкости расчетов доказал эффективность нахождения решения задач ТОЭ математическими методами с использованием компьютерных технологий.

### **Список использованной 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. 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.
3. Носков М.В. К теории обучения математике в технических вузах / М.В. Носков, В.А. Шершнева // Педагогика – 2005. – № 10 – С. 62-68.

УДК 378:341.225.5:681.5

Порохин В.А.<sup>1</sup>, Авдеев Б.А.<sup>2</sup>

1 - курсант 3-го курса специальности «Эксплуатация электрооборудования и средств автоматики» ФГБОУ ВО «КГМТУ»

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

## ОСВОЕНИЕ КОНВЕНЦИИ ПДНВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ»

**Аннотация.** Курсант-электромеханик рассказывает о “Международной конвенции о подготовке и дипломировании моряков и несению вахты”. Автор подчеркивает значимость данной конвенции для электромеханика. Также в докладе описываются требования для электрика и электромеханика, которые указаны “Международной конвенции о подготовке и дипломировании моряков и несению вахты”.

**Ключевые слова.** Конвенция, электромеханик, специалист, обязанности, требования, электрооборудование.

**Annotation.** Student-electrician talks about International STCW convention. Author emphasizes relevance of this convention for electrician. Also in report is described requirements for electricians, which indicated in International STCW convention.

**Keywords.** Convention, electrician, expert, responsibilities, requirements, electrical equipment.

**Введение.** В последнее время наметилась тенденция к увеличению популярности специальностей электротехнического направления благодаря росту автоматизации, увеличению массовой удельной энергоемкости аккумуляторов, повышению энергоэффективности установок, повальной роботизацией и совершенствованию систем управления технологическими процессами. Одновременно с этим возрастает сложность техники, необходимой в настройке, наладки и эксплуатации, поэтому стоит острый вопрос о достаточной квалификации инженеров по созданию, наладке, обслуживанию и ремонту высокотехнологического оборудования. Современные устройства и технологии невозможно представить без высокого уровня автоматизации, сложных систем управления и по возможности высокой автономности в работе. Для работы на современном высокотехнологическом оборудовании необходимы специалисты, обладающие умением работы с автоматическими системами, будь то простые контроллеры или сложные нейронные сети и глубокое обучение. Одной из самых сложных как в профессиональном, так и в социально психологическом смысле, является работа электромеханика в море.

Море является одним из опаснейших и сложнейших мест для работы. Для исполнения обязанностей на судне специалист должен быть основательно подготовлен и обучен, иметь хороший опыт в своей отрасли для обеспечения безопасного пребывания в море. Для того, чтобы все эти требования были соблюдены, была написана “Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты”, в которой закреплены все международные нормы.

Для обучения электромеханика необходимы специальные теоретические разделы, которые бы знакомили с общими положениями выбранной специальности. Одной из таких дисциплин является “Теория Автоматического Управления”, которая обучает будущего электромеханика всем базовым принципам автоматического управления, необходимых будущим инженерам-электромеханикам при эксплуатации судовых автоматизированных систем.

**Актуальность вопроса.** Автоматизация судов — это процесс, при котором функции управления судном и его оборудованием, ранее выполнявшиеся человеком, передаются приборам и техническим устройствам; она обеспечивает надежность и экономичность работы оборудования, увеличивается производительность и улучшаются условия труда плавсостава, сокращается его численность, увеличивает безопасность рейсов. С автоматизированными комплексами работают все категории судовых специалистов, в первую очередь – инженеры-электромеханики. Актуальность качественной подготовки электромехаников заключается в том, что каждый специалист должны знать свои обязанности, выполнять их и быть всегда готовыми к непредвиденным ситуациям и обстоятельствам.

**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. Со временем конвенция подвергалась изменениям. Так, в 1995 году на конференции ИМО были введены значительные изменения в Кодексе ПДНВ. А после - небольшие поправки в

1997, 1999 и в 2010 годах. Так же, если говорить об масштабах данной конвенции, то можно подчеркнуть, что в ней участвует более 70 стран всего мира.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Керченский Государственный Морской Технологический Университет» осуществляет подготовку по трем специальностям с морским уклоном: «Судовождение», «Эксплуатация судовых энергетических установок» и «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики». Технологически самой сложной из них является «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики», готовящих судовых электромехаников. Это связано с большим количеством электрооборудования, различных автоматических устройств, внедрение автоматизации повсеместно на судне, что создаёт очень много работы и много проблем, которые электромеханик должен уметь решать. К тому же на судах электромеханик часто бывает один, в отличие от судомехаников, поэтому ответственность за заведование всего электро-технического комплекса ложится на одного человека.

В «Международной конвенции о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты» существуют правила для электрика и электромеханика, в которых описываются условия, по которым отбирают качественных специалистов для дальнейшей работы в море. В правиле III/6 описываются обязательные минимальные требования для дипломирования электромехаников. Это и минимальный возраст специалиста, составляющий восемнадцать лет, и его одобренный стаж работы на судне, который включает шесть месяцев практики в качестве судового электрика, а также шесть месяцев в роли судового электромеханика. Также в эти требования входят обучение и подготовка, отвечающие стандарту компетенции, указанному в разделе А-III/6 Кодекса ПДНВ.

Результаты обучения по дисциплине «Теория автоматического управления» должны обеспечить формирование компетенций, предусмотренных ОПОП специалитета 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики», а также достижения обучающимися требуемой в соответствии с Таблицей А-III/6 Кодекса ПДНВ компетентности в сфере: Наблюдение

за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления. Помимо компетенций УК-2. «Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла» и ОПК-2 «Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, аналитические методы в профессиональной деятельности» предусмотрено освоение профессиональной компетенции «Способен осуществлять наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления», которая в свою очередь соответствует таблице А-III/6 Кодекса ПДНВ сфера компетентности: «Наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления».

Данная компетенция подразумевает собой то, что электромеханик, который отвечает за электрическую часть на судне, обязан наблюдать за ней и разбираться в данном вопросе, так, как это является одними из самых главных обязанностей, которые он должен выполнять. Также электромеханик должен: знать принципы и законы автоматического управления, уметь предвидеть, производить анализ и объяснять явления, которые возникают в процессе эксплуатации судового электрооборудования и средств автоматики и владеть методами настройки и совершенствования работоспособности систем автоматики на судне.

Успешное освоение материала дисциплины «Теория автоматического управления» в рамках установленных компетенций даст возможность обучающимся продолжить освоение образовательной программы и успешно приступить к изучению дисциплин: микропроцессорные системы управления, элементы и функциональные устройства судовой автоматики, судовые электроприводы, судовые автоматизированные электроэнергетические системы, судовые информационно-измерительные системы, техническая эксплуатация и ремонт судового электрооборудования и средств автоматизации, судовые компьютеры и сети, информационные технологии в технической эксплуатации судовой техники, ремонт и обслуживание систем навигации и внешней связи.

В качестве иллюстрации приведем пример использования знаний, полученных из курса ТАУ в судовой практике электромеханика. Представим себе, что выходит из строя регулятор температуры котла. Электромеханик меняет его



на новый, но настройки регулятора стоят заводские и не подходят для эксплуатации на конкретном судне. Из теоретического курса известно, что в большинстве случаев используется ПИД-регулятор. PID- контроллер используется при работе с системами более высокого порядка (процессы с более чем одним элементом хранения энергии), когда их динамика не такая, как динамика интегратора (как во многих тепловых процессах). ПИД-регулятор часто используется в промышленности, и для управления движущимися объектами (курс и траектория), когда стабильность и четкое выполнение уставки не требуется. Качество управления, которое обеспечивает ПИД регулятор в значительной степени зависит от того, насколько хорошо выбранные параметры регулятора соответствуют свойствам системы. Это означает, что ПИД регулятор перед началом работы необходимо настроить.

Качество регулирования ПИД-регулятора определяется точностью настройки его параметров. Существует много различных методик настройки ПИД регуляторов. В основе большинства из них лежит анализ переходной характеристики.

**Выводы:** «Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты» – является одной из самых важных конвенций, которая собрала в себе основные требования для электриков, электромехаников и других специальностей. Данная конвенция помогает отобрать компетентных специалистов, которые имеют все навыки для работы на судне, в том числе и при освоении такой сложной дисциплины, как «Теория автоматического управления».

#### **Список использованной 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. Элементы и функциональные устройства судовой автоматики. Учебное пособие. – СПб.: Научное издание, 2018. – 260 с.
3. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического управления – 4-е изд. СПб.: Профессия, 2003. - 752 с.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАВИГАЦИОННОГО ТРЕНАЖЕРА ДЛЯ РАССЛЕДОВАНИЯ МОРСКИХ АВАРИЙ

**Аннотация.** В статье проанализированы возможности использования навигационных тренажеров для при расследовании морских аварий.

**Abstract.** The article analyzes the possibilities of using navigation simulators for the investigation of marine accidents.

**Ключевые слова.** Расследование, морские аварии, РЛС-САРП, ЭКНИС, АИС, навигационный тренажер, проигрывание маневра.

**Key words.** Investigation, sea accidents, radar-SARP, ECDIS, AIS, navigation simulator, maneuver playback.

В статье проанализированы возможности использования навигационных тренажеров для при расследовании морских аварий. .Существующие требования СОЛАС-74 и других основополагающих документов по обеспечению безопасности и охране человеческой жизни на море предусматривают проведение регулярной подготовки и обучение экипажей судов с использованием учебных навигационных тренажеров. Данные тренажеры оснащены следующими приборами: ЭКНИС, РЛС с САРП, АИС и радиооборудованием связи. Тренажеры позволяют создавать упражнения и производить проигрывание маневра судна. Эти тренажеры можно и нужно использовать для расследования морских аварий. При расследовании можно использовать различные варианты развития событий. Определить виновников аварии и степень их вины.

Во время расследования аварий с использованием навигационного тренажера, воссоздаются погодные условия, условия видимости, влияние течения и другие факторы, какие были при инциденте. Имитируются действия прямых и косвенных участников инцидента в соответствии с записями официальных данных: записей судовых и черновых журналов, записей бортового электронного журнала ЭКНИС и САРП. По окончанию расследования можно разработать рекомендации для действий штурманов в подобных ситуациях. Данный способ расследования поможет визуально рассмотреть и учесть большее количество деталей морских инцидентов, чем при ведении расследования без использова-

ния тренажера. При расследовании морских аварий и инцидентов можно просматривать ситуацию в ускоренном режиме. Можно остановить просмотр при просмотре важных моментов для более детального изучения и наоборот, включить ускоренный просмотр, когда рассматриваемый отрезок времени не представляет интереса. Использование тренажеров при расследовании морских аварий позволит более детально рассматривать все детали происшествий и за более короткое время.

### **Введение (Introduction).**

Существующие требования СОЛАС-74 и других основополагающих документов по обеспечению безопасности и охране человеческой жизни на море предусматривают проведение регулярной подготовки и обучение экипажей судов с использованием учебных навигационных тренажеров. Данные тренажеры оснащены следующими приборами: ЭКНИС, РЛС с САРП, АИС и радиооборудованием связи. Тренажеры позволяют создавать упражнения и производить проигрывание маневра судна(судов).

С помощью навигационного тренажера можно воспроизвести ситуацию, которая привела к аварии. Можно рассмотреть показания приборов за весь исследуемый период и сравнить записи событий с материалами расследования: вахтенным журналом, лентами самописцев, объяснениями участников события. Можно даже воссоздать метеорологическую обстановку на время совершения аварии. В качестве подлинности рассматриваемой ситуации можно выбрать модели судов участников аварии. Воспроизвести их скорость, взаимные переговоры и действия на мостике. Судебным органам нет необходимости закупать навигационный тренажер и иметь специалиста, по использованию тренажера. Тренажер можно арендовать на время расследования. При расследовании можно использовать различные варианты развития событий. Определить виновников аварии и степень вины каждого участника аварии. Можно приостановить и детально рассмотреть наиболее важные моменты, или в ускоренном виде просмотреть периоды, которые не влияли на аварийное происшествие. При про-

смотре и анализе аварийной ситуации можно все действия выполнять на всех судах – участниках аварии одновременно.

При проведении такого наглядного и детального расследования не удастся скрыть даже мелкие недочеты: своевременность отдачи команды, нахождение судоводителей и рулевого на своих местах, действия штурманского состава и машинной команды и др.

После проведения расследования можно сразу рассмотреть и возможности избегания подобной ситуации, давать рекомендации для предотвращения подобных инцидентов в дальнейшем. Включать изучение наиболее важных событий в процесс обучения слушателей и курсантов.

### **Методы и материалы (Methods and Materials).**

Для наглядности составим упражнение на электронной карте (для примера восстановим реальную картину аварийного происшествия столкновения рыболовного судна «Celtit» с дноуглубительным судном «Sand Heron». Данный инцидент произошел 20 июля 2001 года в Дуврской системе разделения движения судов. Выводы после демонстрации упражнения, перечисление нарушенных правил МППСС Правило 17, правило 16, правило 17а(II) правило, 2.

Для наглядности привести рекомендации вариантов правильного расхождения судов и провести демонстрацию упражнения на тренажере с исключением ситуации столкновения.

Предложить курсантам провести упражнение с применением других вариантов правильных действий. Особое внимание обратить не только на правильность действий, но и на ведение своевременных переговоров по радио.

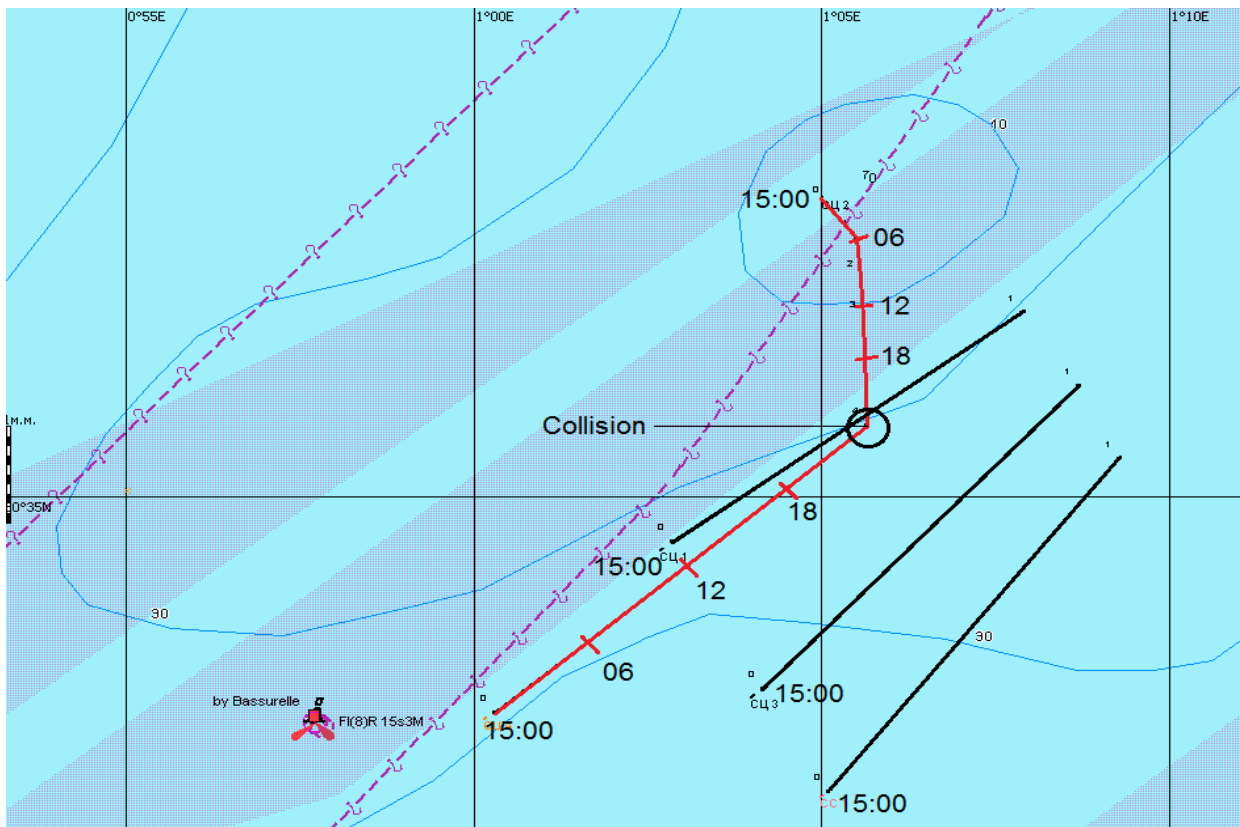


Рисунок 1. Схема аварии

Использовать плакат «Столкновение судов в проливе Дувр» при обсуждении аварийной ситуации/

### Обсуждение (Discussion)

В данной статье рассматриваются причины возникновения аварии.[2] Рыболовное судно «Seltit» не занималось рыболовной деятельностью и обязано было уступить дорогу привилегированному судну. Но вахтенный штурман на «Seltit» посчитал, что суда разойдутся чисто. В свою очередь вахтенный штурман на дноуглубителе имел приоритет перед рыболовным судном и считал, что ему уступят дорогу. Из практики работы он знал, что большинство рыболовных судов, маневр начнут выполнять в последний момент. Так как внимание вахтенного помощника на дноуглубительном судне было отвлечено двумя обгоняющими судами, да и уверенность, что ему уступят дорогу – явились одной из причин его бездействия. Он видел, что ситуация ведет к столкновению, но не предпринял никаких действий. Не было переговоров по радио, не было попытки изменить курс или скорость. Действия рыболовного судна в последний момент смягчили последствия столкновения – он дал задний ход и отдал оба яко-

ря, но избежать столкновения не удалось. Зачитать выводы комиссии по расследованию. Сравнить со своими выводами после просмотра упражнения.

1. Если существует риск столкновения, вахтенный офицер на привилегированном судне не должен думать, что на судне, уступающем ему дорогу, его видят. Пока на встречном судне не покажут, что ситуация под контролем, безопаснее думать, что вас еще не наблюдают.

2. Правило 17 разрешает «привилегированному» судну действовать...*может предпринять действия только собственным маневром.*

3. Правило 16 Каждое судном, которое обязано уступить дорогу другому судну, должно насколько это возможно, предпринять заблаговременные и решительные действия, с тем, чтобы чисто разойтись с другим судном.

### **Выводы.**

1. На основании проведенного упражнения с применением навигационного тренажера **NT-Pro 5000**, можно заключить, что наглядное рассмотрение аварийного происшествия, делает возможным учесть все неправомерные действия и выявить истинных виновников аварии. Виноваты оба вахтенных штурмана. Капитанам, при прохождении зон разделения, рекомендуется быть на мостике. При задании произвести действия по предупреждению аварии, курсанты имеют возможность произвести расхождение без столкновений, с учетом Правил МППСС. При этом каждая группа отрабатывает свой вариант правильных действий. Перечисляет, какие правила МППСС были нарушены и представляет свои рекомендации по результатам расследованию преподавателю.

2. Данный метод расследования можно рекомендовать для использования судебными органами, как наглядный и учитывающий все факторы происшествия на основании представленных материалов дела.

3. Сокращается время на рассмотрение ситуации аварийного происшествия.

4. Судебные органы могут хранить информацию в электронном виде и представить в наглядном виде в необходимое время.

5. Курсанты и обучающиеся на тренажерных центрах имеют возможность самостоятельно отрабатывать правильные действия при расхождении с учетом ошибок, совершенных и описанных в сборниках морских аварий за прошедшие годы.

#### Список использованной литературы:

1. Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова Том 10. № 1.. Санкт Петербург 2018 – 252 с.
2. МППСС 1972 «Учебная книга» г. Одесса 2008 г. - 104 с.
3. Топалов В.П. Терский В.Г. Уроки морских аварий. Практическое пособие. – Одеса: Астропринт, 2004 – 336 с.

**УДК: 378.147:656.61-057.875**

Новоселов Д.А.

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

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННО-ВИЗУАЛЬНОЙ ДИДАКТИЧЕСКОЙ СРЕДЫ В ПРОЦЕССЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПЛАВАТЕЛЬНЫХ ПРАКТИК КУРСАНТОВ ОЧНОГО ОТДЕЛЕНИЯ МОРСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ**

**Аннотация.** В статье разбираются возможности использования электронно-визуальной дидактической среды для обеспечения учебного процесса в течение производственных учебных практик. Эти особенности создают некоторые проблемы при построении учебного процесса, во многом эти проблемы могут быть решены применением в учебном процессе дистанционных систем обучения. Предложены методы удалённого проведения занятий курсантов очного отделения в условиях от учебного процесса в процессе прохождения учебных-плавательных практик.

**Ключевые слова.** Учебная практика, электронное сопровождение обучения, опорный концепт, компетенция, электронный курс, морской транспорт.

**Abstract.** The article examines the possibilities of using an electronic-visual didactic environment to ensure the educational process during industrial training practices. These features create some problems in the construction of the educational process, in many ways these problems can be solved by using distance learning systems in the educational process. The methods of remote training of full-time students in the conditions of the educational process in the course of training and swimming practices are proposed.

**Keywords.** Educational practice, e-learning support, reference summary, competence, e-course, sea transport.

Морское образование имеет ряд специфических черт, отличающих его от других специальностей. Поэтому в процессе подготовки специалистов-

судоводителей необходимо учитывать эти черты для обеспечения необходимого качества образования.

Важной особенностью подготовки морских специалистов, особенно судоводителей, является невероятно широкий диапазон дисциплин, необходимый для профессиональной деятельности. Здесь и технические науки, и обязательные гуманитарные науки, законодательство, обязательное знание иностранных языков и многое другое, а также умение управлять коллективами людей иногда в критических обстоятельствах.

Ещё одна ключевая особенность состоит в том, что морское образование регламентируется двумя совершенно различными стандартами, причём эти стандарты могут вступать в противоречие друг с другом.

С одной стороны, морское образование регламентируется Федеральным государственным образовательным стандартом, который подразумевает традиционный подход при котором специалист должен иметь широкую фундаментальную подготовку, с которой он, начав профессиональную деятельность, может совершенствоваться уже в каком-то узком направлении.

При такой форме обучения оптимальным является устный экзамен, на котором преподаватель имеет возможность выявить глубину понимания учащимся сдаваемой дисциплины и на этом основании выставить соответствующий балл. При этом экзаменационная оценка, помимо оценивающей функции, имеет огромное мотивирующее значение к обучению. Можно сказать, что правильно поставленный экзамен мотивирует к правильному изучению предмета. Обратной стороной такого подхода является большое личностное влияние на результат экзамена.

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 (ПДМНВ-78). Россия является членом ИМО, и на основании академического диплома, полученного в российском ВУЗе, выдаётся рабочий диплом международного образца. 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, 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.

Международный подход не требует глубокого понимания предмета; курсант должен знать и уметь выполнять некоторый набор действий, прописанных в компетенциях и объём знаний должен быть необходимым и достаточным, чтобы на своём рабочем месте эти действия производить с получением необходимого результата. О научной деятельности речи не идёт, преподавательский состав должен иметь сертификаты, подтверждающие его компетентность и право проводить данные занятия и контроль полученных знаний.

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. Причём за всё время учёбы должно быть набрано не менее 12 месяцев плавательно-

го стажа по одобренной уполномоченной организацией программе. То есть фактически из пятилетнего учебного процесса выпадает целый год.

Предоставленная учебным заведением практика может совершенно не согласовываться с учебным процессом, включая практику на специально предназначенных для этого парусных учебных судах.

Помимо 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 курсант 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 результате по возвращении с практики курсант 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, задания, производится сбор статистического материала, но первостепенную роль всё равно играют традиционные методы, включая методы контроля и оценивания полученных знаний.

Основной проблемой внедрения инновационных технологий в образование, по нашему мнению, является поиск места этим технологиям в системе образования. По сути, любая технология, инновационная или не очень, это не бо-

лее чем инструмент, посредством которого производится передача знаний от преподавателя к учащемуся. Сам инструмент может быть не плох и не хорош, его просто надо правильно использовать, а для правильного использования он должен быть логично встроен в систему преподавания. Если преподаватель не может вразумительно аргументировать, что ему эта технология даст, какого положительного эффекта он добьётся, внедрив её, не проанализирует побочные эффекты, то и браться за неё не стоит, потому что реальный эффект может быть самым неожиданным.

Предметом рассмотрения в настоящей публикации стоит задача разработать образовательную систему, максимально учитывающую все вышеописанные особенности, позволяющей сопровождать процесс обучения очного отделения, а именно, бесконфликтное и желательно взаимодополняющее совмещение отечественного фундаментального подхода к образованию с требуемым международными конвенциями подходом. При этом давать возможность удалённого обучения учащихся очного отделения, проходящих практику, с максимально приближенными к основному потоку возможностями.

Интересное решение удалось найти, используя известную в основном из школьного образования, систему Шаталова. Работа по внедрению в учебный процесс методов, основанных на положениях этой системы, ведётся в нашем университете уже несколько лет. Нельзя сказать, что это в полной мере система Шаталова, но некоторые ключевые позиции и положения взяты именно оттуда. Причина в том, что нельзя просто так взять и перенести методики из школы в ВУЗ, так как системы преподавания сильно разнятся. Помимо этого, со времён разработки и внедрения системы Шаталова прошло очень много времени и появилось огромное количество новых возможностей, которые позволяют заметно расширить первоначальные идеи, заложенные автором, при сохранении ключевых положений.

В данной статье не стоит задача описать методику, созданную на основе этой системы, но некоторые важные для данной публикации положения необходимо привести. Ядром системы Шаталова является опорный конспект, вокруг ко-

того возводится стройное здание из методов донесения информации до учащегося, методов контроля и самостоятельной работы. Ключевыми положениями являются многократное осознанное повторение изучаемого материала, постоянный непрекращающийся контроль знаний каждого учащегося в процессе обучения.

Как уже было сказано, ядром системы является опорный конспект. Само понимание опорного конспекта может быть весьма широко, но по сути это сборник каких-то опорных сигналов, имеющих законченный смысл, внутреннюю логическую структуру и направленных на запоминание темы. То есть рисунков, определений, формул и пр., собирающих тему воедино.

В опорном конспекте вся тема визуально помещена в одном кадре, она имеет характерную структуру визуального восприятия, где различные составляющие видны во взаимосвязи, причём каждый конспект должен быть индивидуален.

Если во времена создания системы опорный конспект был статическим плакатом, то сейчас с широким внедрением компьютерных технологий это может быть динамичная анимированная структура, на которую дополнительно можно наложить и аудиодорожку.

В процессе изучения темы обращение к опорному конспекту может происходить до пяти и более раз.

1. При подготовке к лекции курсант переносит опорный конспект в тетрадь для лекций.

2. В процессе лекции преподаватель производит подробное объяснение по данному опорному конспекту.

3. При подготовке к практическому занятию курсант должен осознанно заучить конспект наизусть.

4. В начале практического занятия преподаватель даёт краткое пояснение по данному опорному конспекту.

5. После чего курсант на память воспроизводит его на бумаге.

6. Дополнительно к этому идёт полный опрос всей группы по основным положениям данного конспекта.

7. После чего идёт объяснение решения задач по материалам текущего опорного конспекта.

В процессе занятия курсант получает 2-3 обязательные оценки; если по каким-либо причинам он их не получит на занятии, он их обязан будет получить впоследствии на дополнительных занятиях или консультациях.

На основе опорных конспектов был создан электронный курс по дисциплине «Мореходная астрономия». Помимо опорных конспектов были разработаны так называемые опорные алгоритмы, предназначенные для пошагового объяснения решения основных задач.

В результате внедрения этой системы произошёл заметный качественный скачок в подготовке курсантов ФГБОУ ВО «КГМТУ» по дисциплине «Мореходная астрономия» и ряду других дисциплин навигационного цикла, где данная система внедрялась параллельно.

В процессе работы над электронным курсом выявился ряд интересных возможностей по интегрированию этого курса в систему дистанционного обучения. При этом, будучи дополненной тестами и видеоматериалами, она прекрасно увязала традиционный фундаментальный подход с конвенционными требованиями по подготовке специалистов морского транспорта.

Вместе с этим анимированные опорные конспекты и опорные алгоритмы, по возможности, сопровождаемые аудиодорожкой, позволяют проводить довольно качественное самостоятельное обучение в отрыве от основной группы.

Используя возможности сети Интернет, преподаватель сможет контролировать процесс обучения. Причём сам процесс будет протекать по схемам, схожим с основной группой, присутствующей на занятиях. Курсант, вернувшийся с практики, имеет возможность органично влиться в продолжение учебного процесса вместе с основной группой по той же самой схеме и с тем же самым подходом, с которыми он самостоятельно проходил обучение в море.

То есть можно говорить о создании целостной электронной системы обучения, позволяющей как сопровождать процесс обучения учащихся очного отделения морских специальностей, так и вести удалённое обучение учащихся, находящихся

на плавательной практике. Разумеется, данная система с некоторыми некритичными изменениями пригодна и для обучения учащихся заочного отделения.

Структура и работа с созданной на основе системы дистанционного обучения Moodle, электронной системы обучения и сопровождения выглядит следующим образом. Начинается курс с вводной части, где помимо введения, указываются закрываемые курсом компетенции ФГОС и ПДМНВ-78, выдаются индивидуальные задания на семестр в соответствии с вариантом учащегося, а также форум и чат для интерактивной работы с обучаемыми для решения общих вопросов. Помимо этого, в вводной части предоставляются для скачивания морские навигационные пособия, необходимые для решения задач.

В дальнейшем курс состоит из лекционных и практических занятий. Обращаем внимание, что лекции и практикумы не разделены по различным пособиям или частям, а идут комплексно по темам. Это связано с тем, что практические занятия неразрывно связаны с лекционными и являются их логическим продолжением, то есть составляют единое целое в образовательном процессе. Учитывая, что дисциплина «Мореходная астрономия» является сугубо практической, на практические занятия времени отводится больше, чем на лекционные.

Описанная система уже практически была внедрена в учебный процесс, что привело к заметному повышению качества усвоения учебного материала и повысило соответствие учебного процесса требованиям международных конвенций, но встраивание её в оболочку системы дистанционного обучения Moodle позволило значительно упорядочить и упростить схему проведения занятия.

#### **Список использованной литературы:**

1. Зорченко Н.К. Теоретико-методологические подходы к формированию мотивации профессиональной деятельности курсантов морских вузов // Известия БГАРФ: психолого-педагогические науки. Научный журнал. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2017. – №2(40). – С.276- 282. (0,4п.л.)
2. 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.)
3. 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.)

4. 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)

5. Актуальность использования системы обучения В.Ф.Шаталова в ВУЗе Смирнов А.В., Сафина Р.Н., Валиахметова И.В., Буранок О.М., Минияров В.М. // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. Социальные, гуманитарные, медико-биологические науки. 2010. Т. 12. № 5-3. С. 648-652.

6. 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>.

**УДК 378:656.61-057.875:621.313**

Савенко А.Е.

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

## **ОСВОЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «СУДОВЫЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДЫ» КАК ОСНОВА ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СУДОВЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИКОВ**

**Аннотация.** Рассматривается методика освоения дисциплины «Судовые электроприводы» 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 «Судовые электроприводы» позволяют получать высококлассных специалистов электромехаников.

**Ключевые слова.** Электрический привод, дизель-генератор, параллельная работа, обменные колебания, автономная электростанция, электротехнический комплекс.

**Abstract.** The technique of mastering the discipline «Ship electric drives» is considered by the cadets of the specialty 05.26.07 «Operation of ship electrical equipment and automation equipment». The main topics for mastering the competencies of the discipline are highlighted, 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 applying the methodology of mastering the discipline «Ship electric drives» allow to obtain high-class specialists ship electro-technical officer.

**Key words.** Electric drive, diesel generator, parallel operation, exchange power fluctuations, autonomous power station, electrotechnical complex.

Дисциплина «Судовые электроприводы» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы специальности 26.05.07 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики». Поэтому, результаты обучения по дисциплине должны обеспечить форми-

рование универсальной компетенции «Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла», профессиональных компетенций «Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматизации в соответствии с международными и национальными требованиями», «Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрооборудования и средств автоматизации судовых палубных механизмов и грузоподъемных устройств в соответствии с международными и национальными требованиями», «Способен осуществлять наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления». Кроме того, очень важным является достижение обучающимися требуемой в соответствии с Таблицей А-III/6 Кодекса ПДНВ компетентности в сферах: наблюдение за эксплуатацией электрических и электронных систем, а также систем управления (судовые электроприводы), техническое обслуживание и ремонт электрического и электронного оборудования, техническое обслуживание и ремонт электрических, электронных систем и систем управления палубными механизмами и грузоподъемным оборудованием.

Теоретическое освоение дисциплины «Судовые электроприводы» неразрывно связано с курсами «Теория электропривода» [1,2] и «Судовые электрические машины». Для формирования у курсантов необходимых компетенций содержание дисциплины «Судовые электроприводы» структурировано по темам: рулевые электроприводы, электроприводы якорно-швартовых устройств, электроприводы промысловых устройств и механизмов, электроприводы грузоподъемных механизмов промысловых судов, электроприводы грузовых кранов, электроприводы специального оборудования судов флота рыбной промышленности, электроприводы механизмов специального назначения, электроприводы судовых нагнетателей [3,4,5].

При изучении каждой темы необходимо во-первых обсудить устройство, принцип действия и требования Морского Регистра [6] для конкретного элек-



тропривода, во-вторых научиться производить практические расчеты и выбор элементов электропривода и в третьих, освоить методику «чтения» схем управления рассматриваемых электроприводов. Эта триединая задача, выполнение которой обеспечивает формирование у курсантов необходимых знаний, умений и навыков будущего электромеханика. На любом современном судне, вне зависимости от его типа и назначения, экипаж использует для выполнения производственных и технологических задач десятки, а иногда и сотни автоматизированных электроприводов. Поэтому, успешность выполнения рейсовых задач напрямую зависит от квалификации электромеханика в области эксплуатации судовых электроприводов. Теоретическая часть освоения материала по каждой теме осуществляется на лекционных, практических занятиях и при самостоятельной работе. Для приобретения практических навыков работы в течение семестра используются лабораторные занятия. Сложность этого этапа подготовки состоит в том, что промышленностью не выпускаются серийно необходимые стенды и тренажеры. Поэтому, выпускающие кафедры самостоятельно должны создавать такое лабораторное оборудование. Хорошо зарекомендовали себя тренажеры электроприводов, в которых есть возможность ввода и поиска неисправностей в схемах управления электроприводами. В Керченском государственном морском технологическом университете созданы такие тренажеры для рулевого электрогидравлического привода и электропривода грузовой лебедки. Также необходимо иметь возможность проведения лабораторных исследований со снятием экспериментальных значений электрических величин на силовой части электроприводов, построения их характеристик, например, механических и электромеханических и сравнения их с характеристиками, полученными теоретическими вычислениями [7,8]. В Керченском государственном морском технологическом университете построены такие лабораторные установки для электроприводов механизма подъема груза и электропривода поршневого компрессора. После окончания учебного семестра курсанты проходят производственную плавательную практику, где они имеют возможность изу-

чить все аспекты судовых электроприводов в реальных условиях под руководством дипломированного электромеханика [9].

Таким образом, пройдя три этапа – теория, тренажер, практика на судне, курсант получает все необходимые знания, умения и навыки для освоения компетенций связанных с судовыми электроприводами. Это дает значимую часть в возможности получения курсантом «рабочего диплома» электромеханика и успешного выполнения им обязанностей на уровне эксплуатации. Описанная методика подготовки судовых электромехаников в области судовых электроприводов прошла адаптацию в течение нескольких десятков лет и показала свою высокую эффективность и успешность.

#### **Список использованной литературы:**

1. Дементьев Ю.Н., Чернышев А.Ю., Чернышев И.А. Электрический привод. Томский политехнический университет. – 2-е изд. / Ю.Н. Дементьев, А.Ю. Чернышев, И.А. Чернышев. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2013. – 224 с.
2. Онищенко Г.Б. Теория электропривода: Учебник для студ. высш. учебн. Заведений / Г.Б. Онищенко. – М.: ООО «Образование и исследование», 2013. – 352 с.
3. Бабаев А.М. Автоматизированные судовые электроприводы / А.М. Бабаев, В.Я. Ягодкин. – М.: Транспорт, 1986. – 448 с.
4. Быховский Ю.И. Электроприводы ваерных и траловых лебедок / Ю.И. Быховский, Е.А. Шеинцев. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 208 с.
5. Фесенко В.И. Автоматизированные судовые электроприводы / В.И. Фесенко. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. – 376 с.
6. Правила классификации и постройки морских судов/ Регистр России. – Л.: Транспорт, 2015.
7. 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.
8. Бекишев Р.Ф. Общий курс электропривода. Томский политехнический университет. – 2-е изд. / Р.Ф. Бекишев, Ю.Н. Дементьев. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2014. – 302 с.
9. Васильев В.Н. Эксплуатация судового электропривода / В.Н. Васильев, Н.Я. Караш. – М.: Транспорт, 1985. – 279 с.

Попова Т. Н.<sup>1</sup>, Уколов А. И.

1 – д-р пед. наук, заведующий кафедры математики, физики и информатики  
ФГБОУ ВО «КГМУ»,

2 – канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры математики, физики и информатики  
ФГБОУ ВО «КГМУ»

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ СУПЕРГИДРОФОБНОСТИ ПОВЕРХНОСТИ В ЛАБОРАТОРНЫХ РА- БОТАХ ПО ФИЗИКЕ

**Аннотация.** В работе рассмотрены результаты теоретического и экспериментального исследования явления супергидрофобности. На основе полученных научно-прикладных результатов разработана и описана методика проведения лабораторной работы для изучения студентами явлений смачивания, несмачивания и абсолютного несмачивания жидкостью твердой поверхности.

**Ключевые слова:** супергидрофобность, смачивание, покрытие, угол контакта, лабораторная работа.

**Abstract.** The results of a theoretical and experimental studying of the superhydrophobicity phenomenon is considered in the paper. The laboratory procedure has been developed and described for observing and studying the phenomena of liquid's wetting, non-wetting and absolute non-wetting by surface by students, that based on the obtained scientific and applied results.

**Key words:** superhydrophobicity, wetting, coating, contact angle, laboratory work.

**Введение.** Непрерывное развитие науки ведет к постоянной модернизации содержания образования, что требует включения в учебные программы материалов научных исследований. Такой подход продуктивно способствует повышению интереса и мотивации студентов при изучении естественнонаучных дисциплин, в том числе физики.

Итоги проводимых 2018 году на кафедре математики, физики и информатики ФГБОУ ВО «КГМУ» «Исследований поведения морской воды и гидробионтов на супергидрофобной поверхности» (р/н НИОКТР № АААА-А18-118021990017-5) дали возможность внедрения в физический практикум новой лабораторной работы «Изучение явления полного несмачивания. Определение угла контакта на границе твердое тело – жидкость».

Исследование явления супергидрофобности привлекают внимание исследователей, благодаря своему уникальному взаимодействию с водой. Это явление теперь могут наблюдать и исследовать студенты.

**Цель** статьи заключается в описании теории абсолютного несмачивания,

методик определения и расчетов угла контакта на границе твердое тело – жидкость, необходимых для выполнения лабораторной работы.

**Теоретические сведения.** Различные межмолекулярные взаимодействия между жидкостью и твердым материалом приводят к различным свойствам смачивания характеризуются углом контакта (краевым углом), определяя ее гидрофильные или гидрофобные свойства. Жидкость с гидрофильной поверхностью образует краевой угол меньше  $90^\circ$  (рис. 1а), с гидрофобной – более  $90^\circ$  (рис. 1б). Поверхности, имеющие с жидкостью краевой угол более  $150^\circ$  градусов, назвали супергидрофобными (рис. 1в).

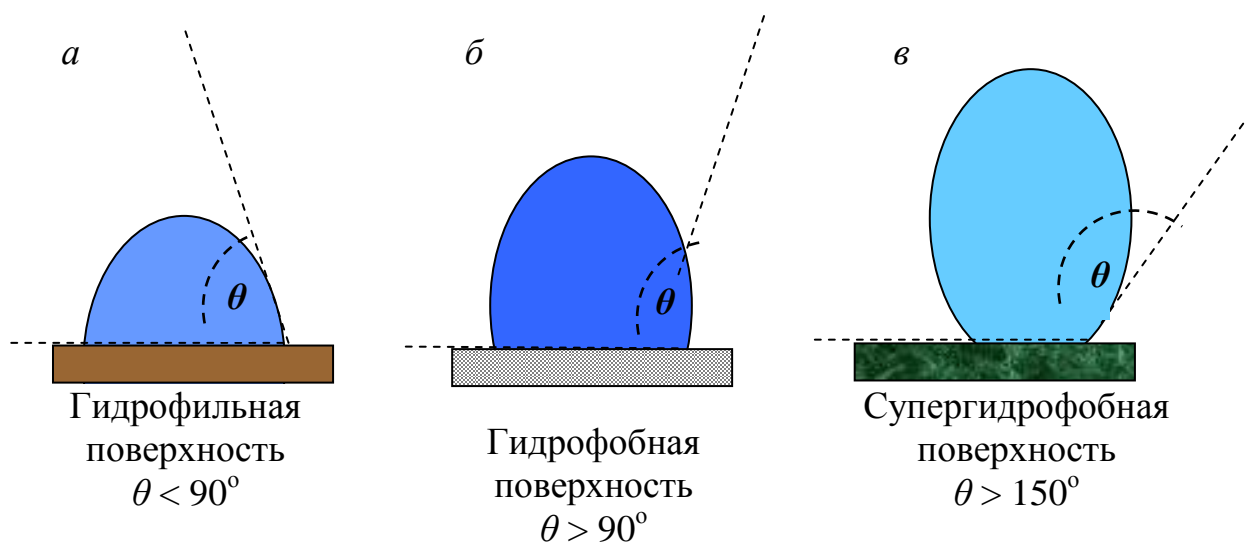


Рисунок 1 – Краевой угол на гидрофильной (а), гидрофобной (б) и супергидрофобной (в) поверхностях

Краевой угол обычно он характеризует поведение жидкой капли на твердой поверхности в воздухе и определяется углом между касательной в трехфазной точке и твердой поверхностью. Угол контакта связан может быть описан уравнением Юнга:

$$\gamma_{SG} - \gamma_{SL} - \gamma_{LG} \cos \theta_c = 0, \quad (1)$$

где  $\theta_c$  – краевой угол,  $\gamma_{SG}$ ,  $\gamma_{SL}$  и  $\gamma_{LG}$  – коэффициенты поверхностного натяжения раздела границы твердое тело/газ, твердое тело/жидкость и жидкость/газ соответственно.

Неровности на супергидрофобных поверхностях могут, как частично заполняться жидкостью, так и вообще вода может не проникать внутрь неровностей. В этих случаях различают два состояния капель воды на твердой поверхности: состояние Вентцеля (рис. 2) и состояние Касси-Бакстера (рис. 3).

В *состоянии Вентцеля* вода проникает в структурированную поверхность, капли становятся шипообразными, что не дает им легко скатываться. В *состоянии Касси-Бакстера* жидкость лежит сверху структурированной поверхности с газовым слоем. Этот газовый зазор является границей, обеспечивающей скольжение капли на жидкостно-газовой границе раздела.

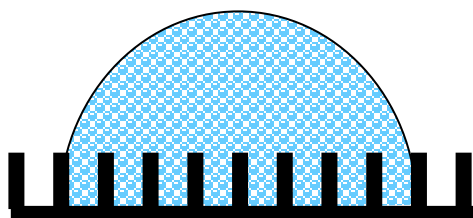


Рисунок 2 – Состояние Вентцеля

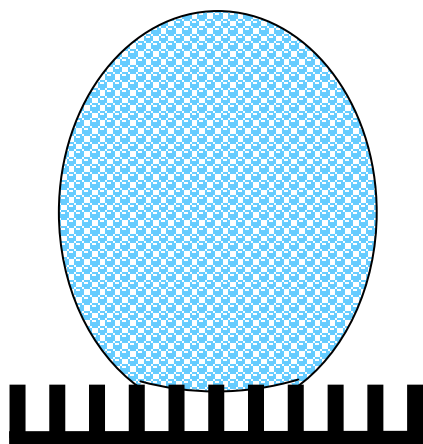


Рисунок 3 – Состояние Касси-Бакстера

Предполагая, что жидкость заполняет пространство между выступами на поверхности (рис. 1), подход Вентцеля коррелирует с кажущимся углом контакта  $\theta'$  и термодинамическим углом контакта  $\theta$  как:

$$\cos \theta' = r \cos \theta \quad (2)$$

где  $r$  – коэффициент шероховатости, определяющий отношение между истинной площадью поверхности и ее горизонтальной проекцией. При изменении значения одной из величин ( $\theta'$ ,  $\theta$ ,  $r$ ) происходит закономерное изменение (уменьшение или увеличение) других.

Касси и Бакстер выдвинули идею о том, что поверхность захватывает воздух в полых пространствах шероховатости (рис. 3), определяя  $\cos \theta'$  кажущегося угла контакта  $\theta'$  на супергидрофобной поверхности следующим образом:

$$\cos \theta' = f_{LS} \cos \theta - f_{LV}, \quad (3)$$

где  $f_{LS}$  – доля площади жидкости, контактирующей с твердым телом,  $f_{LV}$  – доля площади жидкости в контакте с захваченным воздухом. При этом:

Жидкость практически не смачивает супергидрофобные поверхности из-за особенного рельефа этих покрытий. На твердой поверхности существуют неровности (полости, микровыступы, ворсинки), заполненные воздухом. Капля жидкости, попадая на такую поверхность, не проникает внутрь неровностей в результате захвата воздуха микроскопическими неровностями [1].

**Оборудование и материалы, используемые в работе:** скамья оптическая ОСК-2 (установка, состоящая из длинной прямолинейной станины специального сечения с устанавливаемыми на ней рейтерами, которые могут свободно вдоль неё перемещаться или жёстко закрепляться); рейтеры (рис. 4); источник света; матовое стекло, через которое выполняется подсветка капли; шприц с иглой для осаждения капли на образец; держатель образцов сталь марки А40S после проката, после полировки и после нанесения супергидрофобного слоя; собирающая линза цифровая фотокамера Canon EOS 550D; персональный компьютер ACER, сопряженный с фотокамерой и установленной на нём программой sPlan 7.0 для фиксирования капли при помощи видеоискателя в реальном времени (рис. 4); образцы судостроительной стали марки А40S размером 8×90×50 мм (образец с поверхностью после проката, полированный образец, образец с супергидрофобной поверхностью).

Для получения водоотталкивающей поверхности используется двухкомпонентный раствор NeverWet Base Coat, который представляет собой новый класс водоотталкивающих покрытий, который заставляет капли воды образовывать почти идеальные сферы (достигать краевого угла капли жидкости более 150°), сохраняя при этом поверхность сухой и чистой. Вещество позволяет из-

бежать необходимости использования летучих газообразных реагентов при аэрозольном химическом осаждении из паровой фазы (AACVD – Aerosol Assisted Chemical Vapor Deposition). С помощью AACVD возможно включение поверхностно-активных веществ и наночастиц для изменения структуры в осажденной пленке, чем и создается супергидрофобная поверхность путем нанесения двухслойного покрытия.

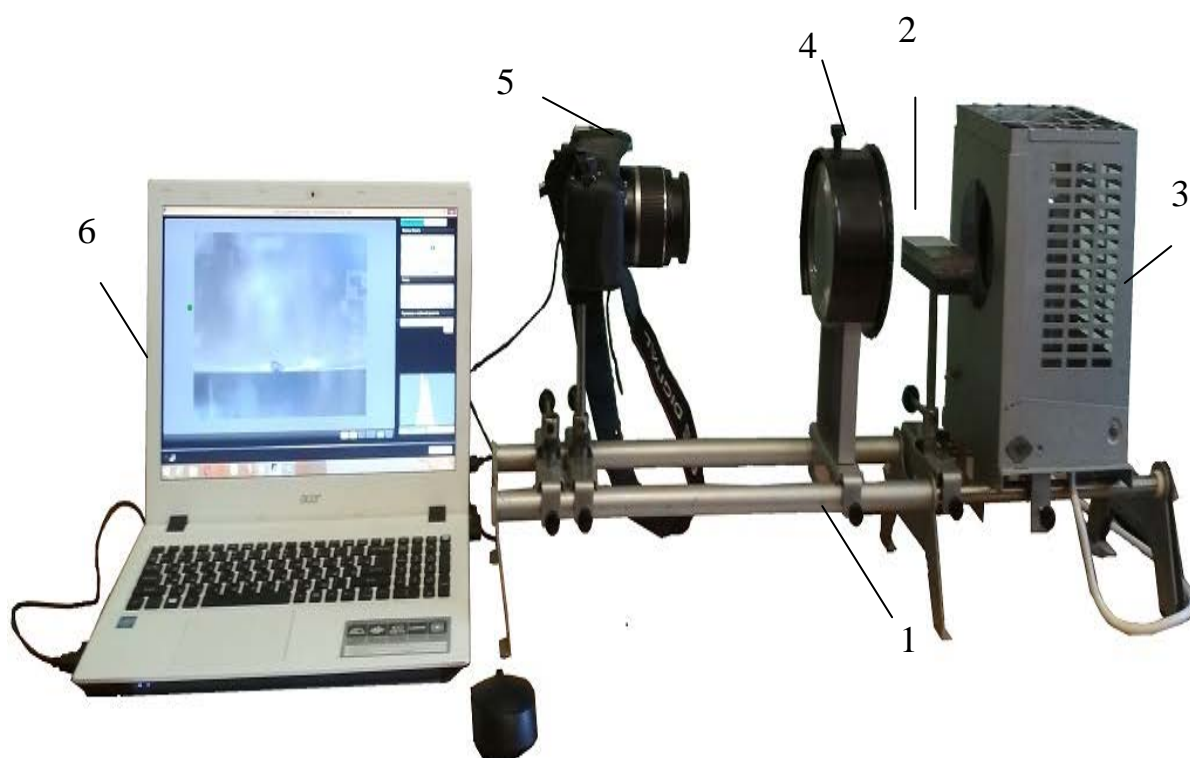


Рисунок 4 – Для получения соосности изображения на оптической скамье (1) смонтированы держатель с образцом (2), источник света (3), собирающая линза (4), цифровая фотокамера Canon EOS 550D (5), сопряженная с компьютером (6).

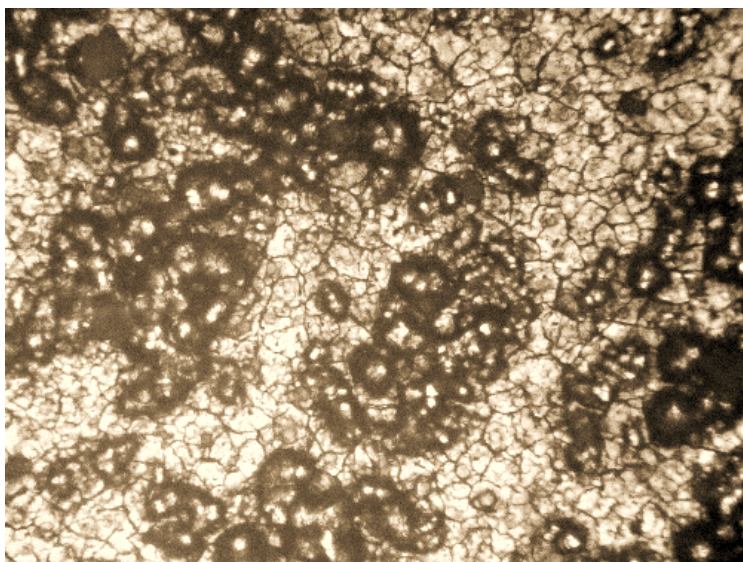


Рисунок 5 – Микроструктура супергидрофобной поверхности

Для получения и наблюдения супергидрофобных покрытий были используются образцы судостроительной стали марки А40S размером 8×90×50 мм. Микроструктура супергидрофобной поверхности (рис. 5) отличается трещинами и выступами на покрытии, которые приводят к чрезвычайно высокой шероховатости поверхности. Подобный рельеф обеспечивает возможность захвата воздуха между микровыступами (состояние Касси-Бакстера).

#### **Порядок выполнения работы**

1. Изучить конструкцию оборудования для исследования супергидрофобных свойств и определения краевого угла капли на оптической скамье
2. На держатель 2 (рис. 4) установить образец стали марки А40S после проката, после полировки и после нанесения супергидрофобного слоя
3. С помощью шприца нанести каплю дистиллированной воды на естественную (после проката) поверхность.
4. Осуществить наблюдение и фотосъемку капли и получить ее изображение на компьютере [2; 3].
5. С помощью установленной программы sPlan 7.0 определить краевые углы капли с левой стороны  $\theta_L$  и с правой стороны  $\theta_R$  капли с нанесением углов на изображение, например, как показано на рис. 6.



6. Действия, описанные в пунктах 2-5 повторить для образцов стали с полированной и супергидрофобной поверхностью.

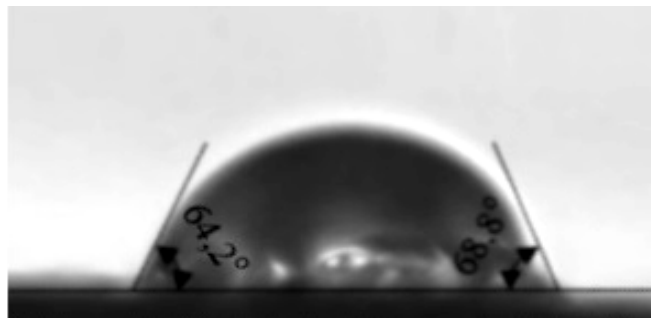


Рисунок 6 – Капля воды на поверхности стали марки А40S после проката

7. Получить изображения капель на полированной и супергидрофобной поверхностях как показано на рис. 7 и 8.

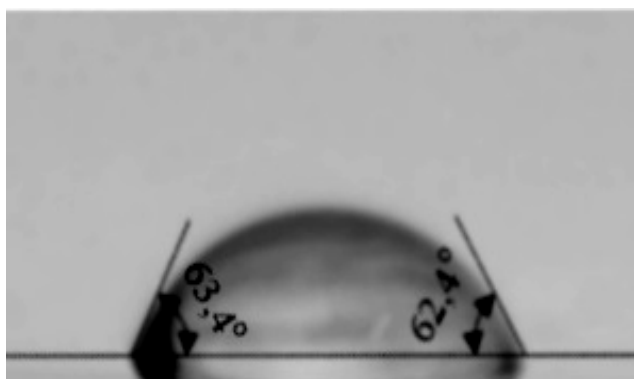


Рисунок 7 – Капля воды полированной на поверхности стали марки А40S

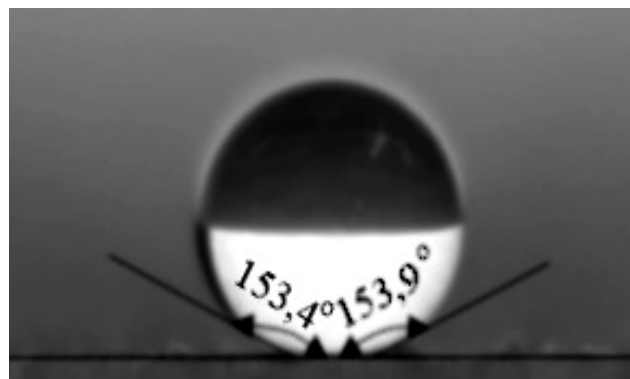


Рисунок 8 – Капля воды на супергидрофобном покрытии

8. На компьютере сохранить полученные изображения капель воды на трех образцах в папке СГФП, расположенной на рабочем столе под именем своей фамилии с указанием даты выполнения работы (например, Иванов\_13\_05\_2019).

9. Полученные данные занести в тетрадь для выполнения лабораторных работ в *таблицу*:

10. Сделать *вывод* о проделанной работе, в котором объяснить:

– различие значений краевых углов на естественной (после проката), полированной и супергидрофобной (водоотталкивающей) поверхностях;

- наличие явления гистерезиса краевых углов капли с левой стороны  $\theta_L$  и с правой стороны  $\theta_R$ ;
- возможности применения полученных при выполнении работы данных в современных технологиях.

Поверхность стали марки А40S	Краевой угол		Угловой гистерезис $ \theta_L - \theta_R $ (°)
	$\theta_L$ (°)	$\theta_R$ (°)	
<i>После проката</i>			
<i>Полированная</i>			
<i>Супергидрофобная</i>			

**Выводы.** Описанная лабораторная работа «Изучение явления полного несмачивания. Определение угла контакта на границе твердое тело – жидкость» разработана на основе теоретических и экспериментальных данных, полученных при выполнении работ по государственному заданию Федерального агентства по рыболовству:

- «Исследование поведения морской воды и гидробионтов на супергидрофобной поверхности» (регистрационный номер НИОКТР № АААА-А18-118021990017-5 (2018 г.);
- «Исследование деградации противообрастающего слоя на поверхности судостроительной стали, основанного на эффекте супергидрофобности» (регистрационный номер НИОКТР № АААА-А19-119032190025-3) (2019 г.).

Использованные в работе материалы дают возможность курсантам и студентам ознакомиться с современными достижениями физико-технических наук, в том числе с исследованиями, проводимыми в стенах университета.

Предложенная экспериментальная установка может быть использована при выполнении и других лабораторных работ: «Изучения процесса испарения морской воды», «Изучение баланса сил в капле и расчет числа Бонда». При дополнительном комплектовании установки стробоскопом возможно исследование падения и отскока капель для определения чисел Вебера и Рейнольдса.

Темой самостоятельного студенческого поиска может стать изучение

направлений использования супергидрофобных поверхностей в форме личного проекта.

Перечисленные возможные направления внедрения результатов исследования обогащают учебный потенциал современными научными фактами, влияя на заинтересованность обучающихся к изучаемому материалу.

#### Список использованной литературы:

1. Попова, Т.Н. Супергидрофобность [Текст] / Т.Н. Попова, А.И. Уколов // Физика в школе. – 2019. – № 6. – С. 28-31
2. Popova T. Studying of the Seawater Drops Properties on Superhydrophobic Surface [Text] / Tatiana Popova, Aleksei Ukolov / Quality and Reliability of Technical Systems: Theory and Practice / JVE Book Series on Vibroengineering. – Vilnius: JVE International Ltd., 2018 – Vol. 2 – Pp. 198-212.
3. Zhao, T. Contact angle measurement of natural materials [Text] / T. Zhao, L. Jiang // Colloids and Surfaces B: Biointerfaces. – 2018 –V.161, – P.324-330.

#### УДК 629.5.03

Халявкин А.А.<sup>1</sup>, Ауслендер А.Я.<sup>2</sup>, Кривая Е.С.<sup>2</sup>

1 – ООО «Газпром добыча Астрахань»;

2 – ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет»;

3 – ГБПОУ «Волгоградский политехнический колледж им. В.И. Вернадского».

### ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОПЕРЕЧНЫХ КОЛЕБАНИЙ СУДОВОГО ВАЛОПРОВОДА

**Аннотация.** В работе для исследования поперечных колебаний судового валопровода предлагается спроектированная и изготовленная экспериментальная установка, которая позволяет оценить влияние диаметра вала и диска, а также расположение, жесткость и диаметр подшипника скольжения на значение собственной частоты самого вала и возникновение резонанса (динамической неустойчивости). Оценить частоту вращения вала на его рабочее состояние при разных диаметрах подшипниках скольжения, моделирующий износ. Дается описание конструкции самой установки и ее общий вид.

**Ключевые слова.** Установка, судовой валопровод, износ, поперечные колебания, собственная частота.

**Abstract.** The designed and fabricated experimental installation that allows to evaluate the influence of diameter of the shaft and disk, as well as the location, stiffness and diameter of sleeve bearing on the value of the free frequency of the shaft and the occurrence of resonance (dynamic instability) is proposed in the article for the study of transverse vibrations of a ship's shafting. The frequency of rotation of the shaft influencing on its working condition at different diameters of sleeve bearings, simulating wear is evaluated. The description of the installation design and its standard form is given.

**Keywords.** Installation, ship's shaft line, wear, transverse vibrations, free frequency

Под термином "колебания" понимают попеременное возрастание и убывание физической величины или ее производной. В механических колебаниях такими величинами являются координата, скорость, сила (или момент). Предметом теории колебаний является изучение общих закономерностей колебательных процессов и разработка методов их исследования на базе законов механики, современного математического аппарата и результатов эксперимента.

Изучение колебаний в машинах преследует следующие цели: устранение опасных и резонансных режимов; повышение надежности и ремонтнопригодности исследуемого оборудования или механизма; использование колебательных процессов для реализации технологических и транспортных операций.

В за частую у студентов отсутствует пространственность мышления и мысленная визуализация данного процесса систем в виде колебаний. Поэтому в процессе изучения такого раздела как теория механических колебаний необходимо проведения практических занятий на специальных экспериментальных установках. Важно отметить, что для углубленного изучения того или иного процесса, возникающего при колебаниях, есть актуальность и польза в изготовлении экспериментальных установок собственными силами, которые должны отвечать всем требованиям техники безопасности при проведении экспериментов.

Как правило, практические занятия отнесены к основным видам учебных занятий и составляют важную часть теоретической и профессиональной подготовки. Направлены на экспериментальное исследование и изучение полученных теоретических знаний. Очень важно, чтобы используемые на практических занятиях установки, стенды, измерительные инструменты и другие средства и наглядные пособия были полезны не только, как иллюстративный материал, а обладали бы качеством научности и относились к источникам дополнительной информации.

Для изучения поперечных колебаний судового валопровода при практических занятиях с учетом зазора в дейдвудном подшипнике была спроектирована и изготовлена специальная экспериментальная установка (рис. 1). Сам судовой валопровод представляет собой систему валов, которые расположены на одной оси. Он предназначен для передачи крутящего момента от двигателя к

движителю и восприятия осевого усилия от движителя к корпусу судна. Судовой валопровод опирается на дейдвудные подшипники и подшипники качения.

Спроектированная и изготовленная специальная экспериментальная установка [1,2,3] представляет собой систему валов 1, 2 и 3 (далее-вал), которые соединены между собой фланцами 4. На конце вала 3 установлен диск 5. Вал установки опирается на два подшипника качения 6 и на один подшипник скольжения 7. Материал подшипника скольжения – капролон, фторопласт, деклон, резина. Сами подшипники установлены на двух опорах 8. Для вращения диска 5 используется асинхронный двигатель 9, который передает вращения через клиноременную передачу 10. На определенном расстоянии от диска расположен магнит 11, который установлен на подвижной фиксируемой опоре 12. Все элементы установки устанавливаются на металлической раме 13.

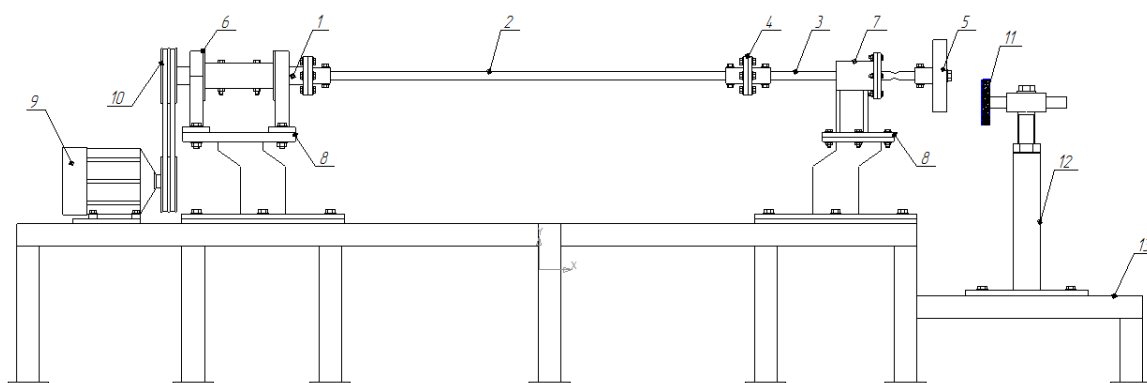


Рис. 1. Конструкция экспериментальной установки.

Принцип работы установки заключается в следующем [1]: асинхронный двигатель 9, через клиноременную передачу 10 передает вращение вала установки. В процессе вращения на диск 5 действует сила со стороны магнита 11. Частота возбуждающей нагрузки регулируется изменением скорости вращения вала асинхронного двигателя при помощи преобразователя частот.

Для определения резонансного состояния и регистрации амплитуды колебаний была изготовлена тензостанция. Измерительный комплекс состоит из первичных преобразователей–тензорезисторов, промежуточного преобразователя, измерительного прибора и ЭВМ. Тензостанция представляет собой упругую пластину из пружинной стали с расположенными на поверхности тензодатчиками.

Данная экспериментальная установка позволяет оценить влияние диаметра вала и диска, а также расположение, жесткость и диаметр подшипника скольжения на значение собственной частоты самого вала и возникновение резонанса (динамической неустойчивости). Оценить частоту вращения вала на его рабочее состояние при разных диаметрах подшипниках скольжения, моделирующий износ.

Выполнение студентами заданий, в ходе практических занятий способствует: углублению и расширению знаний; приобретению навыков самостоятельного поиска в решении задач; обобщению, систематизации, углублению, закреплению полученных теоретических знаний; выработке при решении поставленных задач профессионально качеств; улучшению навыков умственного труда и самостоятельности в поиске и приобретении новых знаний.

Содержание практических занятий и методика их проведения должны обеспечивать развитие творческой активности личности. Они развивают научное мышление. Поэтому практические занятия должны выполнять не только познавательную и воспитательную функции, но и попытаться раскрыть научный и творческий потенциал студентов.

С учетом выполняемых функций к практическому занятию, как и к другим методам обучения в вузе, предъявляются требования научности, доступности, единства формы и содержания.

#### **Список использованной литературы:**

1. Пат. 156856 Российская Федерация, МПК G01H 1/10 (2006.01), B63H 23/00 (2006.01). Установка для исследования продольных, поперечных и крутильных колебаний системы валопровода судов / Г.А. Кушнер, А.А. Халявкин, В.А. Мамонтов; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет». № 2015117052/28; заявл. 05.05.2015; опубл. 20.11.2015, Бюл. № 32, 3с.; ил.

2. Пат. 180727 Российская Федерация, МПК G01H 1/10 (2006.01). Установка для исследования продольных, поперечных и крутильных колебаний насосно-компрессорного оборудования / А.А. Халявкин, Н.А. Сафонова, А.Г. Кудасов, В.Н. Мещеряков, Т.Э. Пантелеева, А.В. Сычев, Э.Г. Ишмухамедова; заявитель и правообладатель ООО «Газпром добыча Астрахань». № 2017145185; заявл. 21.12.2017; опубл. 21.06.2018, Бюл. № 18, 3 с.; ил.

3. 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.

## РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ МОС С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАВИГАЦИОННОГО ТРЕНАЖЕРА. ОМС ПО ДВУМ ЛИНИЯМ ПОЛОЖЕНИЙ

**Аннотация.** В статье проанализированы и рассмотрены способы решения задач МОС с помощью навигационного тренажера.

**Ключевые слова.** Радиолокатор, навигационный тренажер, определения места судна, оценка точности, погрешность, судно, преимущества, недостатки.

**Abstract.** The article analyzes and discusses ways to solve the problem of MFN with help of navigation simulator.

**Keywords.** Radar, navigation simulator, vessel positioning, accuracy assessment, error, vessel, advantages, disadvantages.

При решении задачи, нами с навигационного тренажера были взяты параметры двух ориентиров, таких как дистанция и пеленг. Прибором для измерения параметров служила судовая РЛС. Ориентирами выступали: мыс Такил и мыс Анапа. В ходе решения задачи также использовалась навигационная карта №3104 полуострова Крым и Керченского пролива и прилежащие к ним акватории.

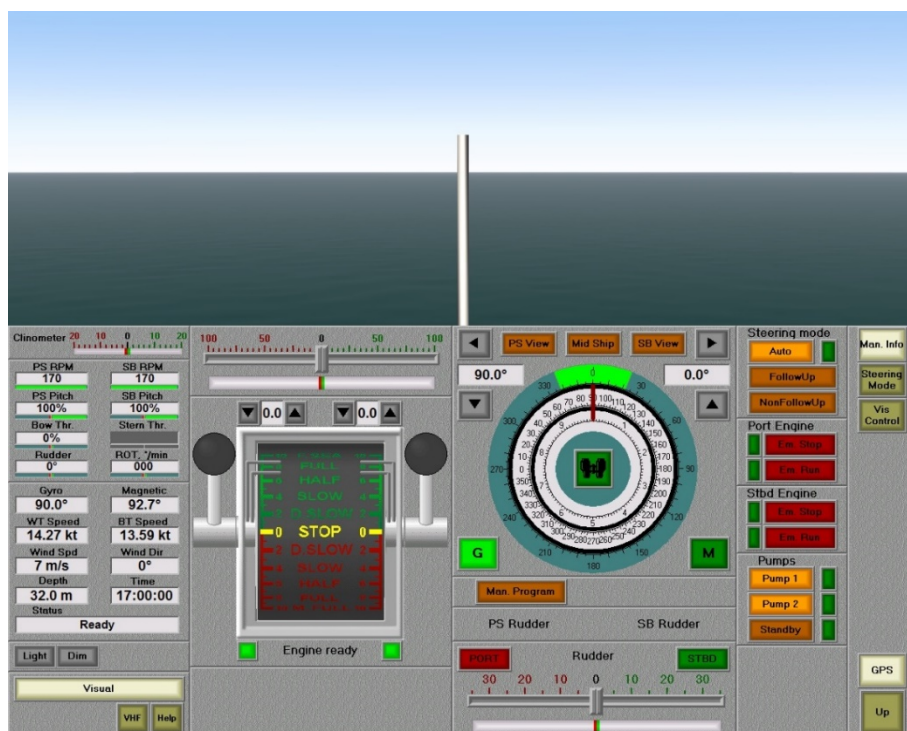


Рисунок 1 – Визуализация судна на навигационном тренажере



Ключевой частью решения задачи было рассмотрение возможности определения места судна при помощи РЛС и формул и методов математических основ судовождения. Прежде чем приступить к выполнению задачи, мы рассмотрели среднеквадратическую погрешность, после чего приступили к моменту наблюдений, сняв значения пеленга и дистанции измерению параметров.

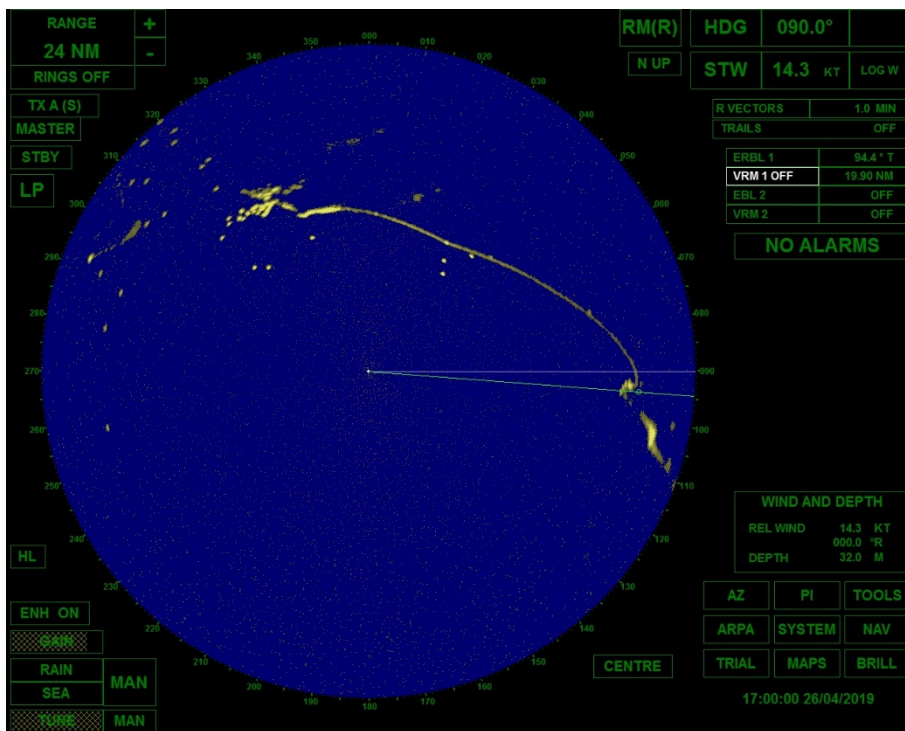


Рисунок 2 – РЛС, Пеленг на мыс Анапа.

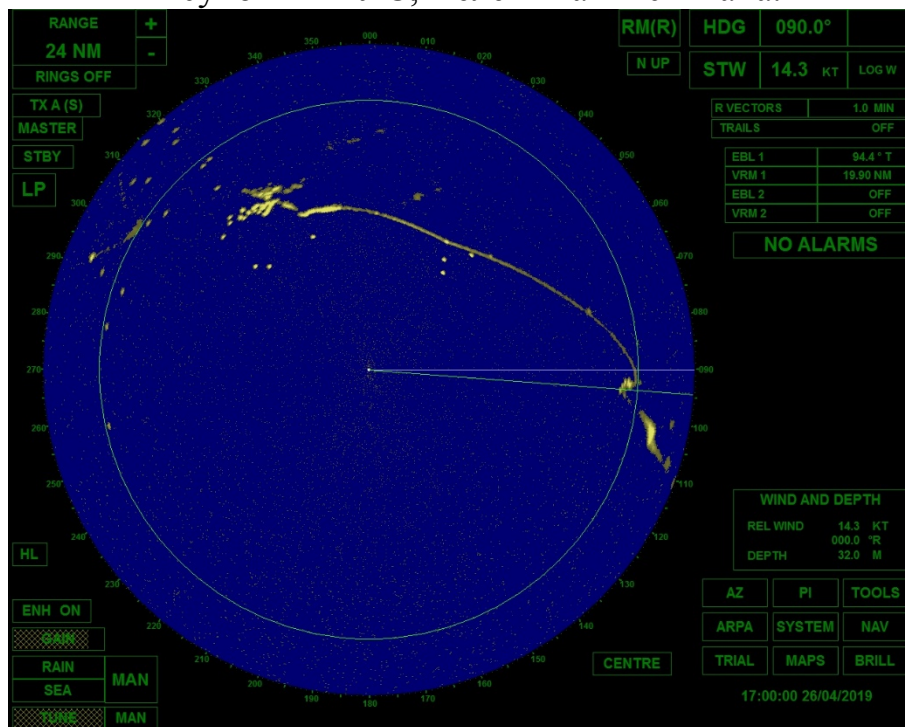


Рисунок 3 – РЛС, дистанция до мыса Такил.



Цель задачи заключалась в решении задачи определения места судна при помощи измерений навигационных параметров измеренных курсантом на навигационном тренажере при помощи судовой РЛС.

Под уточнением понимается определение вероятнейшего места судна с определением его радиальной среднеквадратичной погрешности. Стандарты погрешности для разных районов плавания приведены в Мореходных Таблицах (МТ-2000).

Определение места судна включало в себя проведение навигационных изолиний и получение фигуры погрешности или определенного места судна на карте. Оценка точности места судна происходила тремя способами: графически, графо-аналитически и аналитически.

### **Решение задачи**

#### *Графический метод*

Графический метод подразумевает получение вероятнейшего места судна на карте с помощью построений элементов линий положения сразу на карте, исходя из СКП РЛС.

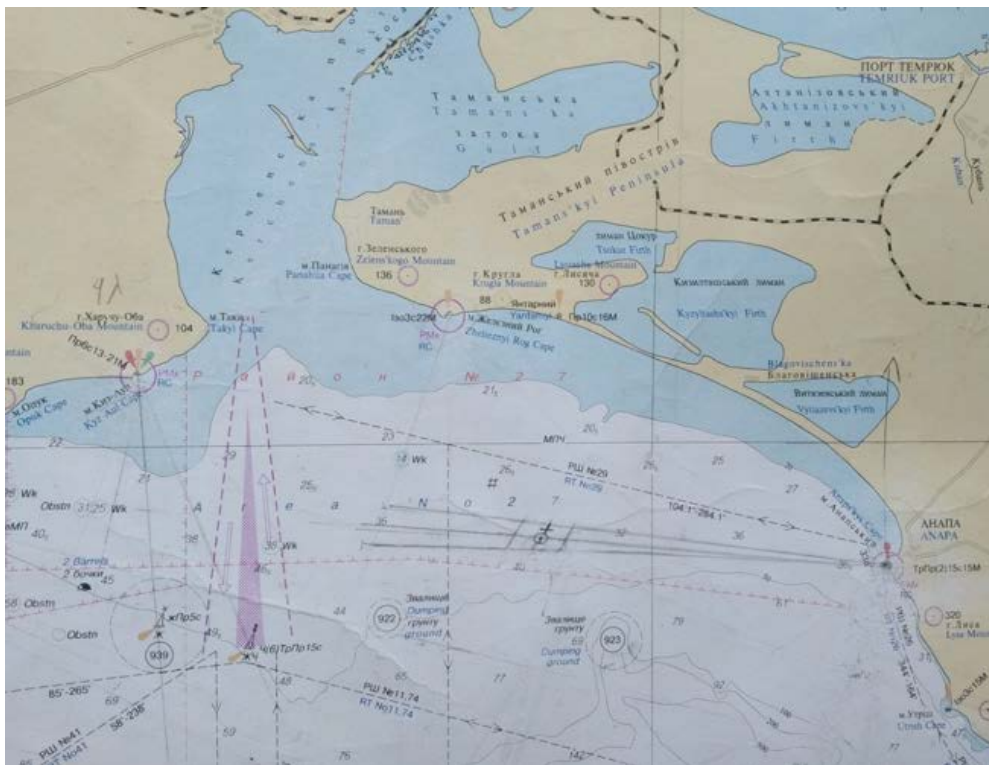


Рисунок 4 – Графическое решение задачи

### Графо-аналитический метод:

Этот метод основан, на обобщенном методе линий положения (ЛП). Суть способа состоит в том, что на коротком отрезке, изолинию сколь угодно сложной формы можно заменить, на прямую, касательную к этой изолинии.

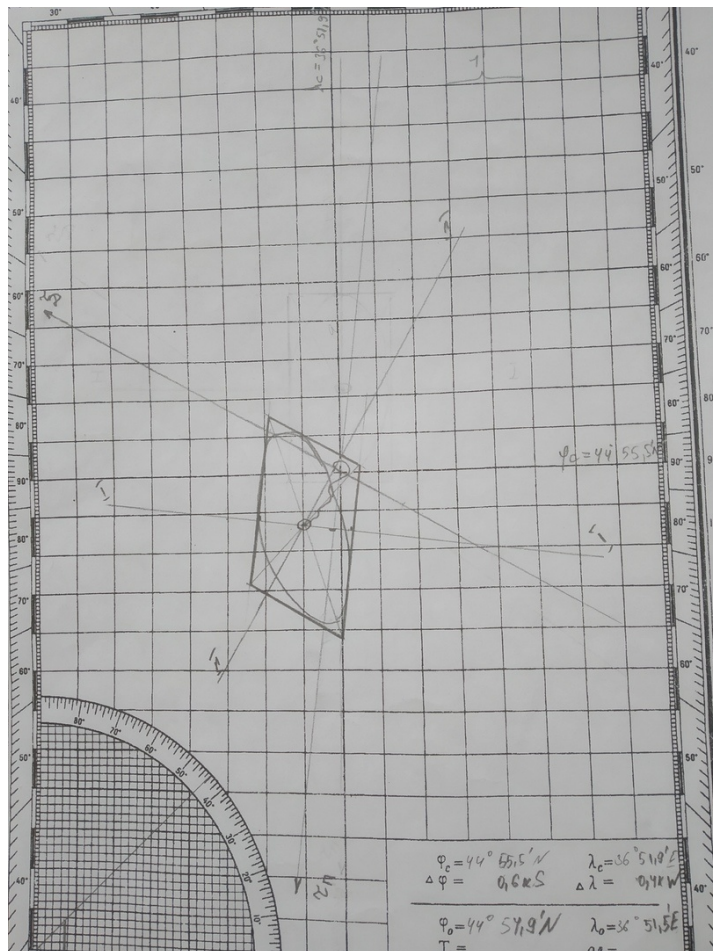


Рисунок 5 – Графо-аналитический метод решения

Для расчета по формулам плоской тригонометрии необходимы координаты предполагаемого места судна и ориентира.

После, определяют элементы линий положения (градиенты и их направление), а также их перенос.

На бланке астрономических наблюдений строят изолинии и получают фигуру погрешности, уточняя место судна одним из методов. Полученное место называют вероятнейшим местом судна. Находят полуоси эллипса и радиальную погрешность места судна.

### Аналитический метод:

Основное отличие метода состоит в том, что вместо построения линий на бланке, мы заменяем их уравнениями прямых, а по формулам уже находим радиальную погрешность места судна. Расчет элементов ЛП одинаков как в аналитическом, так и в графо-аналитическом методе.

Основной характеристикой точности места судна является радиальная погрешность места судна. Чем меньше радиальная погрешность, тем место судна точнее. Во всех трех методах радиальная погрешность судна представляла собой приблизительно одинаковую величину, подтверждая точность расчетов.

Таблицы 1 – Сравнение результатов

Результаты	Графически	Графо-аналитически	Аналитически
$\varphi_0$	44°55,1'N	44°54,9'N	44°55,4'N
$\lambda_0$	36°51,1'E	36°51,5'E	36°51,8'E
a	1,7'	1,8'	1,7'
b	1,3'	1,1'	0,65'
Mo	2,1'	1,9'	1,8'

Таким образом, в данной работе была рассмотрена классическая задача из раздела математических основ судовождения. Особенностью было то, что все навигационные параметры были получены при помощи навигационного тренажера и лично выполнялись курсантом. А также рассмотрение возможности использовать навигационный тренажер, на прохождении курсантами математических основ судовождения, с целью усовершенствования подхода изучения данного предмета и создания максимально приближенной обстановки.

Также, в ходе решения задачи, столкнулся с проблемой построения эллипса погрешностей в графическом методе, так как изначально СКП РЛС очень мала, поэтому необходимо учитывать СКП и масштаб карты на которой выполняется построение. Но благодаря возможностям тренажера преподаватель может лично создавать необходимую СКП.

Чтобы определить значение и необходимость тренажера в решении задач МОС, сделаем сравнение.

### **Преимущества**

### *1) Современность:*

При решении задачи с помощью навигационного тренажера, не только поможет курсантам ознакомиться с навигационным мостом, но и получить практические навыки пользования современным судовым оборудованием. Такой подход к решению задач МОС позволит избежать некоторой разобщенности, когда курсанту необходимо решать задачу по уже подобранным данным. Такой подход также максимально приблизит курсантов к реальной обстановке на практике.

### *2) Упрощенность:*

В классической задаче МОС, курсант ограничен имеющимся у преподавателя оборудованием, в особенности, таким как карты. Условия и погрешности измерительных приборов также выдаются преподавателем. Это приводит к выводу о том, что обучающийся попадает под ограничения имеющихся у преподавателя карт. Навигационный тренажер лишен такого недостатка. Задачу можно решать без использования карты, используя только снятые данные.

Возможности в этом случае безграничны. Выбор района плавания, условий плавания, например ветра, волнения, даже визуальной видимости.

Добавляя новые и новые переменные и детали в задачу можно регулировать сложность рассматриваемой обстановки. Так можно подобрать условия, по сложности подходящие каждому курсанту индивидуально.

### *3) Использование оборудования, сообщенного с ОМС:*

В ходе решения поставленных задач, курсант сможет пользоваться картографическими системами, а также в полной мере освоить использование РЛС. Это является дополнительным преимуществом.

Будущий судоводитель, приходя на судно для практики, будет иметь устойчивую базу знаний по несению вахты и оборудованию мостика. Имеющаяся в распоряжении аппаратура позволит полнее изучить более современные и высокоточные способы обсервации на судне.

Помимо радара можно освоить также механизм управления судном, пользование лагом и картографией.

#### *4) Возможность задавать СКП:*

В классической задаче на уточнение места судна, средняя квадратичная погрешность измерительных приборов была приведена изначально и всегда была одинакова, что не вполне соответствует реальности. В реальности погрешность даже судовой РЛС зависит от условий плавания.

Преподаватель может подбирать величину погрешности с той целью, чтобы так же усложнить или облегчить тот или иной вариант решения.

#### **Недостатки**

*Затраты времени.* Необходимость контролировать измерения каждого курсанта, так как может возникнуть затруднения с использованием оборудования и также расходы времени, так как каждый курсант будет самостоятельно измерять навигационные параметры, что будет занимать значительное время учебного процесса.

#### **Общий вывод:**

Введение навигационного тренажера, может способствовать облегчению решению задачи МОС, также улучшить понимание и навыки курсантов, что будет способствовать на практике, так как курсанты раньше ознакомятся с оборудованием навигационного мостика, а также смогут его использовать.

#### **Список использованной литературы:**

1. Пазынич Г.И. Математические основы судовождения / Г.И. Пазынич. – Керчь, КГМТУ, учебное пособие 2009 - 247 с.
2. Пазынич Г.И. Математические основы судовождения / Г.И. Пазынич. – Керчь, КГМТУ, конспект лекций 2012 – 95 с.
3. Груздев Н.М. Оценка точности морского судовождения / Н.М. Груздев -М.: Транспорт, 1989 -192 с.

**УДК: 629.5.056:629.5.072.8**

Пащенко Ю.В.<sup>1</sup>, Полтавский С.В.<sup>2</sup>

1 - ассистент кафедры судовождения и промышленного рыболовства ФГБОУ ВО «КГМТУ»

2 - ассистент кафедры судовождения и промышленного рыболовства ФГБОУ ВО «КГМТУ»

## **РЕШЕНИЕ НАВИГАЦИОННЫХ ЗАДАЧ НА ТРЕНАЖЕРЕ NAVI-TRAINER PROFESSIONAL 5000 И АВТОМАТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКА КОМПЕТЕНТНОСТИ УЧАЩИХСЯ**

**Аннотация.** Постановка навигационных задач на тренажере Navi-Trainer Professional 5000, их решение и оценка результата с помощью автоматической системы оценки компетентности. Описание процесса для инструктора и испытуемого.

**Ключевые слова.** Навигационные задачи, тренажер, автоматическая система оценка компетентности, упражнения, обучение.

**Abstract.** Setting navigation tasks on the Navi-Trainer Professional 5000 simulator, solving them and evaluating the result using an automatic competency assessment system. Description of the process for the instructor and subject.

**Keywords.** Navigation tasks, simulator, automatic system for assessing competence, exercises, training.

### **Введение.**

Для успешного освоения дисциплин, курсантам необходимо выполнять ряд практических заданий. Тренажер Navi-Trainer Professional 5000 и АСОК имеют возможность отслеживать множество различных параметров. Инструктор может задавать критерии успешности выполнения заданий на основе этих параметров. Если какой-либо из параметров выходит за допустимое значение, курсанту начисляются штрафные баллы, предельный уровень которых задается инструктором. Таким образом при помощи АСОК имеется возможность создания навигационных задач любого уровня сложности и содержания, имеется возможность гибко настраивать каждое упражнение под соответствующий уровень слушателя, а также исключить фактор субъективной оценки успешности задания.

Цель исследования: разработка навигационных заданий для более эффективного ведения занятий. Результаты могут быть внедрены в процесс обучения судоводителей ФГБОУ ВО «КГМТУ».

### **1.1 Описание системы АСОК (e-tutor 5000)**

Transas Evaluation and Assessment System (e-Tutor) 5000 это система управления обучением на тренажёре и автоматизированной оценки компетентности.

E-Tutor повышает эффективность использования тренажера за счет автоматизации работы преподавателя:

- сокращает время, необходимое для контроля сложного сценария, и количество ручных операций в ходе его выполнения;
- наглядно демонстрирует ход и предварительные результаты выполнения упражнения несколькими обучаемыми одновременно;
- предоставляет возможность использования тренажера в режиме самостоятельного обучения с автоматизированной подсказкой преподавателя.

E-Tutor является частью (plug-in) программного обеспечения рабочего места инструктора и предназначен для создания и проведения автоматизированных комплексных обучающих и тестовых тренажерных упражнений.

Основными областями применения e-Tutor являются:

- создание тренажерных сценариев со сложной логикой поведения объектов и возникновения неисправностей;
- ведение статистики (электронного журнала) результатов обучения, экспорт данных статистики во внешние приложения для анализа динамики результатов;
- независимая (объективная) оценка действий обучаемого;
- самостоятельное, в том числе дистанционное, обучение с использованием режима автоматизированной подсказки и оценки.

## **1.2 Модульная структура АСОК**

e-Tutor состоит из следующих модулей:

*а) Редактора сценариев для инструктора:*

- редактор сценария (Описание сценария);
- редактор правил (Правила);
- редактор неисправностей и действий (Неисправности и действия);
- редактор сообщений (Сообщения);

- редактор опросников (Вопросы).

*б) Модуля контроля хода упражнений в реальном времени:*

- панель общего контроля нескольких обучаемых (Монитор);

- панель редактирования списка обучаемых (Список обучаемых);

*в) Модуль электронного журнала (Журнал)*

*г) Модуль рабочего места обучаемого*

*д) Расчетный модуль e-Tutor*

### **1.3 АСОК для инструктора**

e-Tutor предоставляет инструктору набор инструментов, значительно повышающих насыщенность и разнообразность тренажерного упражнения за счет создания следующих специальных сценарных событий и критериев:

- описания контрольных событий (триггеров) упражнения – набора автоматически контролируемых тренажером условий и их поведения в виде диаграммы логических операторов;

- реакции тренажера на возникновение контрольных событий в виде:

- генерации неисправностей и действий;

- выдачи обучаемому текстовых (информации, подсказок, предупреждений), звуковых и видео сообщений;

- постановки на паузу или остановки хода выполнения упражнения;

- начисления обучаемому штрафных или поощрительных баллов;

- автоматического контроля значений тренажерных параметров в ходе выполнения упражнения;

- определения возникновения ключевых событий и активирования соответствующей реакции;

- отображения на дисплее инструктора текущих значений контролируемых параметров, событий и реакций, а также историю их возникновения и изменения;

- формирования файлов сценариев и отчетов об их выполнении обучаемыми.



e-Tutor наглядно демонстрирует инструктору текущий ход выполнения упражнения одним или несколькими обучаемыми, формирует редактируемый отчет о результатах его выполнения, а также сохраняет отчет в виде записи электронного журнала.

#### **1.4 АСОК для обучаемого**

Сценарий упражнения, подготовленный с использованием e-Tutor, позволяет обучаемому получать в специальном окне подсказки и оценку своих действий в ходе выполнения упражнения вне зависимости от доступности услуг инструктора. Эта информация может быть заранее подготовлена инструктором и отображена в наглядном виде с предоставлением времени (паузы) упражнения достаточного, для детального ознакомления с её содержанием.

### **2. Порядок составления сценария упражнения**

#### *Описание сценария*

Описание сценария позволяет автору описать сценарий упражнения. Это описание впоследствии используется инструкторами и другими заинтересованными лицами для получения информации о цели упражнения при его использовании в процессе обучения.

Сценарий упражнения будет отображён в отчете о выполнении упражнения.

Вкладка «Описание сценария» состоит из панели инструментов и поля текстового редактора, который может включать в себя текст, изображения и клипарты:

Описание сценария позволяет выполнять следующие операции:

- добавление, удаление и копирование текстовой информации;
- выбор размера, цвета и начертания шрифта;
- вставку и копирование изображений в виде картинок различных форматов;
- добавление ссылок;
- сохранение описания сценария в виде файла HTML;
- печать;
- настройка отображения результатов выполнения упражнения.

#### *Настройки*

Вкладка «Настройки» предназначена для создания и редактирования системы бальной оценки выполнения упражнения.

### *Неисправности и действия*

Вкладка «Неисправности и действия» предназначена для создания и редактирования ситуаций неисправностей оборудования. Созданная неисправность подключается к правилу на вкладке «Правила»:

- создание сообщений;
- создание вопросов;
- создание правил;

Редактор правил предназначен для создания, редактирования и сохранения сценария упражнения как совокупности правил. Правило описывается с помощью логических выражений.

## **2.2 Монитор обучаемых**

Монитор обучаемых позволяет в реальном времени контролировать работу каждого обучаемого на тренажере.

Окно «Монитор обучаемых» содержит следующие вкладки:

- монитор - просмотр хода выполнения всех запущенных упражнений, возможность получения краткой и детальной информации по каждому обучаемому

- список обучаемых. На вкладке Инструктор производит регистрацию обучаемых. Только после регистрации обучаемого ему можно назначить упражнение, а затем сохранить результаты в журнале.

- журнал. На вкладке «Журнал» инструктор может просматривать отчёты по всем упражнениям, выполненным за время ведения журнала. В Журнал попадают данные только о зарегистрированных обучаемых.

- настройки. Вкладка предназначена для настройки отображения информации на вкладках монитора обучаемого.

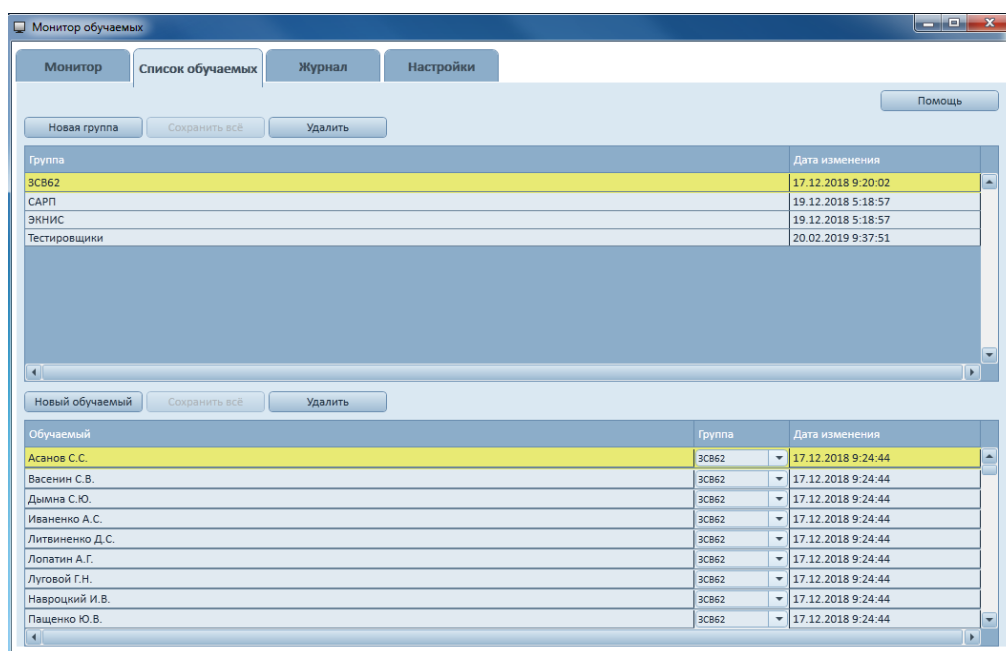


Рисунок 1 – Монитор обучаемых

**Выводы.** Применение навигационного тренажера Navi-Trainer Professional 5000 и автоматической системы оценки компетентности имеет ряд преимуществ, которые могут повысить эффективность обучения:

- нет необходимости вести занятия с каждым студентом лично;
- студент может обучаться самостоятельно в неурочное время;
- исключается предвзятое отношение преподавателя к студенту;
- повышается объективность оценки;
- перспективы вести тренажерную подготовку с применением удаленных рабочих столов для курсантов и слушателей;
- имеется возможность подготовки судоводителей по различным направлениям.

#### Список использованной литературы:

##### Книги:

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.

##### Конспекты и методические указания:

1. Навигация и лоция часть 1. Новоселов Д.А. Керчь.2015
2. Предупреждение столкновения судов Куценко Д.Г. Керчь 2016

##### Электронные ресурсы:

1. [www.transas.ru](http://www.transas.ru)

## СПЕЦИАЛЬНАЯ ВЫНОСЛИВОСТЬ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ФИЗИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ КУРСАНТОВ

**Аннотация.** Представлены материалы по организации процесса специальной физической подготовки студентов (курсантов) морского вуза. С помощью организованных тренировок формируется и совершенствуется специальная выносливость. Используются кардиодатчики для оценки переносимости нагрузки. Описаны специальные упражнения. Ведется разработка методов развития специальной выносливости студентов (курсантов).

**Ключевые слова.** Специальная выносливость, работоспособность, физическая подготовка.

**Abstract.** Materials on the organization of the process of special physical training of students (cadets) of the Maritime University are presented. With the help of organized training, special endurance is formed and improved. Cardio sensors are used to assess load tolerance. Special exercises are described. Methods for developing special endurance of students (cadets) are being developed.

**Key words.** Special endurance, performance, physical training.

### **Введение.**

Важнейшим жизненно необходимым качеством для будущего морского специалиста является выносливость. Как способность противостоять психофизическому утомлению, выносливость является профессионально-значимым качеством. По требованиям Конвенции ПДМНВ 78/95, моряки должны обладать способностью длительно и точно выполнять различного рода работы, связанные с несением вахты, управлением сложными приборами, с авральными действиями на высоте, в тесных и плохо вентилируемых помещениях, в неудобных позах и т.д.

Уровень развития выносливости предопределяет способность морского специалиста продолжительное время качественно выполнять работу без снижения ее эффективности. В процессе реализации профессиональных задач, именно выносливость гарантирует стойкость моряка, его способность выдерживать не только физические, но и умственные, сенсорные, эмоциональные и другие стрессы.

Выносливость является важнейшим показателем профессиональной работоспособности курсантов. «Она обуславливается: экономичностью обменных процессов, наличием энергетических резервов, аэробными и анаэробными возможностями организма; степенью сформированности соответствующих двигательных навыков и уровнем координации движений; способностью нервных клеток длительное время поддерживать определенное возбуждение; состоянием органов кровообращения и дыхания; слаженностью физиологических функций; способностью бороться с субъективными ощущениями утомления при помощи волевых усилий» [1, с. 610].

В физической подготовке курсантов морского вуза уделяется большое значение развитию общей выносливости, как способности выполнять работу в аэробном режиме (длительное время при среднем темпе и интенсивности), а также развитию специальной выносливости (переносимости длительных нагрузок, связанных со спецификой труда моряков). Такая специальная выносливость определяется развитием скоростных, силовых, статических и других качеств. Её основу составляют комплексные аэробные и анаэробные возможности организма.

В процессе физической подготовки курсантов большое значение отводится формированию общей выносливости. В этой цели организованы специальные занятия по кроссовой подготовке, прикладному плаванию, круговые тренировки кроссфит. Во всех аудиторных занятиях аэробные разминки включаются в водной части как обязательный элемент. Однако не достаточно уделяется внимание силовым, статическим и скоростно-силовым методам развития специальной выносливости будущих моряков.

**Цель статьи** – рассмотреть варианты совершенствования специальной выносливости будущих морских специалистов в процессе физической подготовки в вузе.

**Материалы и методы исследования.** Анализ научно-методической литературы показал, что в теории и методике специальной физической подготовки средства развития выносливости применяются в ходе непрерывных (равно-

мерных и переменных), интервальных (круговых, повторных) и контрольных методов проведения занятий (А.В. Коробков, В.В. Михайлов, Е.А. Пирогова и др.). Известно, что совершенствование специальной выносливости зависит от базового уровня развития общей выносливости и от уровня аэробных способностей организма. В свою очередь, аэробные способности являются показателями увеличения максимального потребления кислорода и развитием кардиореспираторной системы.

Для будущих морских специалистов общая выносливость и совершенствование аэробных возможностей остается неизменным условием профессиональной физической подготовки. Это залог дальнейшего успешного развития специфической выносливости, которая направлена на совершенствование также анаэробных возможностей и предусматривает более энергозатратный вид энергообеспечения: тренировки в условиях смешанных и лактатных режимов работы. Если для общей выносливости нами применяются равномерные и переменные методы с равномерной нагрузкой малой и средней интенсивности и показателями пульса не выше 175 ударов в минуту, то развитие специальной выносливости требует особенных нагрузочных и дозированных воздействий в более интенсивных режимах и с применением интервальных и повторных методов тренировки. В таком случае, чрезвычайно важен контроль переносимости нагрузок и строгий их регламент для каждого курсанта индивидуально.

Нами изучаются условия исследования пульсовых характеристик работы в непрерывных и интервальных тренировках курсантов. Непрерывная работа для тренировки выносливости осуществляется при показателях пульса от 145 до 175 уд/мин. Достижение оптимальных кардионагрузок в аэробном режиме оценивается индивидуально с помощью кардиодатчиков-пульсометров Sigma PC 15.11. Длительность специальных кардионагрузок может варьироваться от 15 до 40 минут. Такие тренировки сопровождаются хорошей вработываемостью, повышением резервов сердечно-сосудистой и дыхательной систем, ростом ударного объема сердца и потребления кислорода и другими функцио-

нальными сдвигами, обеспечивающими фундамент дальнейших тренировок по развитию специальной выносливости.

Проведение тренировок переменным методом характеризуется изменением скорости или условий выполнения заданий при чередовании упражнений с увеличением частоты сердечных сокращений до околопредельных и предельных показателей (180-200 уд/мин). При этом чередуются виды нагрузок с достижением максимальных показателей на непродолжительное время (от 1 до 2 минут). С помощью сигналов кардиодатчиков оценивается оптимальный уровень физического напряжения курсанта, выбираются средние уровни тренирующих нагрузок в анаэробном и смешанном режиме работы. При одних и тех же уровнях заданий скорость достижения максимального пульса и высота его подъема зависит от индивидуальных показателей тренированности и уровня физического развития курсантов. Для безопасности проведения предельных нагрузок необходимо выбрать средние околопредельные границы тренировок. Затем с помощью повторного интервального метода позволять увеличивать функциональную тренированность в пределах возможностей основных систем организма.

Для развития силовой и скоростно-силовой выносливости мы применяем следующие варианты специальных тренировок:

- фартлек как метод бега на длинные дистанции; в процессе выполнения беговых нагрузок средней интенсивности кратковременно добавляются силовые нагрузки предельной мощности (пробегание дистанции 400 метров с ускорением каждые 200 метров; выполнение серии прыжков и отжиманий в быстром темпе, бег с отягощением и т.д.)

- круговую тренировку в спортивном зале с учетом предельного пульса занимающихся и постепенным наращиванием нагрузки (упражнения для крупных мышц с отягощением, скоростные упражнения с увеличением продолжительности нагрузки и т.д.);

- специальные координационные нагрузки для поддержания работоспособности вестибулярного аппарата на фоне постоянной циклической нагрузки

(выполнение серии кувыркков с последующими интенсивными упражнениями, бег со сменой направлений движения, действия по заданным сигналам и т.д.).

**Выводы.** Таким образом, нами ведется работа по изучению эффективных методов развития и совершенствования специальной выносливости студентов (курсантов). В процессе работы мы столкнулись со следующими проблемами:

1. На данный момент нет унифицированных тестов для оценки специальной выносливости; традиционно в исследованиях применяются тесты Купера и подобные им, либо показатели физиологических систем. Важно понимать, что варианты проявления специальной выносливости в разных профессиях очень разнятся.

2. В процессе развития и совершенствования специальной выносливости необходимы ежедневные занятия или занятия через день, т.к. микроциклы должны быть строго регулярными и регламентированными в системе тренировок, с постоянной оценкой переносимости и дозированием нагрузки.

3. В системе физической подготовки моряков необходимо учитывать специфику их труда, сочетание длительных периодов относительного отдыха и периодов интенсивных физических нагрузок. Важно привить будущим морякам потребность удовлетворять нехватку физической работы с помощью самостоятельных тренировок. Только с постоянной работой над собой и организованным процессом физической самоподготовки проявляются качества специальной выносливости моряка.

#### **Список использованной литературы:**

1. Глушков, П.Ю. Развитие выносливости у курсантов войск национальной гвардии моделирующим методом / П. Ю. Глушков, О. В. Фадеев, Н. Е. Норин // Молодой учёный. – № 25 (129) . – 2016 г. – С.610-612.

2. Коробков, А.В. Выносливость и её физиологические основы / А.В. Коробков // Теория и методика физической культуры. – № 8. – 2006 г. – С . 55-59.



## РАЗВИТИЕ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ ПРОМЫСЛОМ ПРИ НЕОПРЕДЕЛЕННЫХ УСЛОВИЯХ РАБОТЫ

**Аннотация.** В статье рассмотрены различные современные методы безопасной промысловой навигации в течении маневрирования при ведении лова рыбы. Предложены методические особенности подготовки решения задач различными способами при реальных условиях плавания.

**Ключевые слова.** Методы безопасной промысловой навигации, лов рыбы.

**Abstract.** The article examines different the to-day methods of safety fishery navigation during manouvering with using the fishery Gear. There are presentation special methods of training for calculation with different mathematical methods during real conditions of sailing.

**Key words.** The of safety fishery navigation, using the fishery Gear.

### Постановка вопроса

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, которые только что закончились на полях сражений Великой отечественной войны.

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], подчеркнуты в современных изданиях посвященных самым различным проблемам рыбной промышленности [13-15].

В этой связи информация о промысле, используемая для решения задач тактики лова и управления промыслом может быть различной.

Информация по промыслу с позиций её содержания и объема может быть: очень незначительной, недостаточной, неполной, нечеткой, полной и даже избыточной. В процессе решения задач управления промыслом информация о результатах работы промысловых систем может быть исходной, промежуточной, результирующей (окончательной), в том числе по источникам её получения она может быть предварительной (априорной), статистической или полученной в результате реальных измерений, расчетной по данным статистики или уточненной по косвенным признакам (апостериорной). Все перечисленные виды информации могут применяться с различной частотой и объемами в процессе решения задач управления промыслом присущих данным конкретным условиям работы промысловых судов и соответственно их функциональному назначению.

Первые отечественные разработки научных методов решения ЗУП 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. [2]. Этот исторический эпизод примечателен ещё и тем, что в печатной работе для промысловиков появился термин тактика промысла. Это понятие, которое широко используется и в современном рыболовстве.

Вот лишь один пример интуитивного решения типовой промысловой задачи.

В июле - 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.

На новом месте 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. Почти два месячана площади не больше 50 на 70 миль, одновременно работали более 150 отечественных траулеров типа БМРТ, РТМ и СРТ. Короткие траления проводились практически по заказу судового технолога по мере окончания готового к переработке улова.

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.

Возможно, что обилие промысловых запасов рыбы обусловило аномальное повышение температуры воды указанного района в то же время, отмеченное в [16 С.37]. Этот пример ситуации, которая могла создать иллюзию «неисчерпаемости рыбных запасов мирового океана».

## **Особенности современных методов решения задач управления промыслом**

Одной из главных задач современности следует считать совершенствование научного управления народным хозяйством страны.

Научное управление - это управление оптимальное, в результате которого из множества возможных решений выбираются такие, которые наилучшим образом отвечают выбранным критериям оптимальности. В применении к промыслу, например, при выборе промыслово-технологического режима, - это достижение максимальной рентабельности продукции промыслового судна; при установлении очереди под загрузку промысловых судов у баз - достижением минимума потерь времени у всех судов группы и т.п.

Множество всех возможных решений может быть бесконечным и конечным (большим и небольшим).

Необходимость оптимального управления любым видом производства обусловлена потребностью совершенства системы управления, поскольку это один из эффективных путей повышения выпуска продукции данного производства.

Второй путь совершенствования производства - улучшение технологических процессов за счет новой современной техники, требует значительных материальных затрат. На практике этот путь и сейчас используется достаточно интенсивно постройкой новых промысловых судов с современными орудиями лова и технологией переработки улова.

Вопросы управления промыслом, которые раньше решались на основе опыта и интуиции соответствующих руководителей, сейчас рассматриваются на научном уровне в следующих печатных работах.

Современная экономическая система производства автоматически требует высокоэффективного использования имеющегося технологического оборудования, поскольку большинство видов лова квотированы, осуществляются по лицензиям, а нарушения экономических и правовых норм лова приводит к огромным штрафам и неустойкам.

Значительный спад интенсивности промысла в СНГ обусловлен дороговизной постройки судов и трудоемкостью их эффективной эксплуатации. Решение проблем эксплуатации современных как отдельного, так группы судов возможно лишь на базе разработки оптимальных методов управления ими. Теоретические основы такой разработки это основная задача Тактики промысла. Грамотная разработка методов оптимального управления промыслом осуществляется специалистами промышленного рыболовства на базе современных математических методов.

На судне наиболее квалифицированными специалистами являются капитан и штурманская служба [3,4]. Исторически сложилось так, что все вопросы промысла на отечественных судах решают судоводители, хотя промысловая система сейчас достаточно сложна и громоздка.

Современная организация, структура промысла, средства связи и обработки информации позволяют решать задачи управления промыслом любого уровня и сложности по содержанию. Основное достоинство таких решений в улучшении работы судов без дополнительных материальных затрат за счет рационального использования имеющихся технологических возможностей. Оптимальные методы решения задач позволяют учитывать любые ограничения производства, накладываемые технологическими возможностями судов и организационно правовыми требованиями.

Однако современные математические методы как раз и возникли, причем не так давно, для решения именно таких задач, где влияние случайностей неизбежно, а о части факторов, от которых зависит эффективность решения, нет полной информации. Так, например, метод Монте-Карло, существующий всего два-три десятка лет, позволит моделировать влияние случайных факторов на процесс, детерминированные параметры которого известны. Это означает, например, что уже сейчас можно определить, какая форма подчиненности транспортного флота будет лучше, не проводя дорогостоящего эксперимента такого вида: два-три года проверять одну форму подчиненности, а еще два-три

года другую. Разумеется, это не простая задача, но методом Монте-Карло с ней можно справиться.

На промысле решаются 2 типа различных по содержанию тактических задач управления:

а) Задачи управления безопасностью плавания судна, современные методы их решения разработаны практикой мореплавания и сейчас имеет высокий уровень автоматизации. Их главной особенностью являются жесткие требования по своевременности и верности решения.

б) Задачи управления производственными процессами промысла. Главная их особенность - это большая сложность, необходимость выбора наилучшего варианта и достаточное время на решение.

Научное управление промыслом не превратить в реальность пока не будут построены математические модели задач управления, т.е. пока от качественной оценки управляющих действий (хорошо, плохо и т.д.), не перейдут к их количественной оценке.

Современная наука позволяет успешно преодолевать трудности возникающих при построении математических моделей промысловых ситуаций.

Развитие вычислительной техники позволяет лицам, имеющим дело со сложными процессами управления использовать математический анализ ситуации, как средство для проведения мысленных экспериментов с объектами, природа которых не позволяет провести эксперимент реально. Вычислительная техника позволяет довести разные варианты решения до численных результатов, тем самым, уточнив цели управления и взаимные зависимости параметров в анализируемых процессах.

На базе ВТ и математики разработана совокупность новых подходов и способов решения задач планирования, организации и управления, т.е. методов исследования в целом, которые получили название - исследование операций.

Исследование операций (ИСО), является инструментом количественного анализа, методом который приходит на смену эмпирическим способом руководства и практики интуитивных решений. Основная цель и содержание ИСО -

это количественное обоснование рациональных, а еще и оптимальных решений. Это наука средств оптимизации решений принимаемых людьми в сложных ситуациях [6,7]. Оптимальное, наилучшее из всех возможных, принятие решения основано на точном формализованном описании ситуации и количественном анализе факторов, определяющих возможности достижения поставленных целей. Под операцией понимается любое мероприятие или система действий объединенных единым замыслом и направленных к достижению определенных целей.

Для промысла характерными являются два типа задач ИСО:

Предсказание ожидаемого успеха (результата) операции в условиях неопределенности;

Рациональная организация операции с учетом наличия и влияния случайных факторов.

Особенностями операционного метода исследования являются:

Решение связано с рассмотрением задачи в целом; анализ условий ведется с общей для всей ситуации точки зрения - системный подход:

Во всех задачах главное внимание уделяется способам улучшения структуры решения;

Математизация основной ситуации в строгом по возможности точном качественном описании процессов связей;

Явно выраженная практическая направленность, разработка прикладных методов решения.

В ИСО широко применяется моделирование как достаточно точное описание операции с помощью того или иного математического аппарата, с указанием начальных или граничных условий, изменений фигурирующих в этом описании величин и условий [4-9].

Достоинство математических моделей является возможность исследования сложного явления за счет мысленного воссоздания условий реального эксперимента. При изменении условий задачи прослеживается воздействие всех факторов. Кроме этого аналитическое описание ситуации и работа с моделью помогает найти новые закономерности даже без численного решения.

Построение исследовательских математических моделей - это сложная задача, т.к. от модели требуется полное представление изучаемой системы и достаточная простота для эксперимента. В модели учтены основные черты и отброшены второстепенные, математическими символами указана цель описанного состояния процесса и ограничительные условия, при которых цель реализуется.

При создании моделей важным является выбор критерия эффективности, как величины, количественно удостоверяющей степень пригодности операций для достижения целей.

Исследование операций для решения задач управления используется обширный математический аппарат. Для случаев, когда (аппараты) результаты производственной деятельности строго регламентированы линейными или другими аналитическими зависимостями, но возможных вариантов допустимых решений очень много, применяются методы программирования: линейного, целочисленного (параметрического), динамического, стохастического (случайного). В случае неопределенности возможны применение теории игр, теории статистических решений (для игр с природой).

Для решения задач обработки судов величин успешно можно использовать теорию массового обслуживания и управления запасами. Большое значение для решения всех задач ИСО имеет теория вероятности и математическая статистика. Методы этих наук применяются для оценки количественных показателей работы и расчетов вероятностей различных явлений и ситуаций.

Начало разработок оптимальных методов управления промыслом положено доцентом Андреевым в 1961 году путем применения теории игр на промысле при выборе вида лова на Большой Ньюфаундлендской банке [2]. Дальнейшие разработки показали возможность успешного применения математических методов к решению вопросов расстановки судов по местам лова, оптимизации систем обработки группы судов в море, выбора промыслового технологического режима работы, управление запасами [1,3, 4, 6, 7, 9, 10, 11].

Первое официальное употребление термина «тактика промысла» прозвучало из уст практика промысловика, капитана БМРТ Щип Н. И., который в



1963 году в брошюре по промысловому опыту рассматривал передовые методы лова рыбы керченскими судами в Северо-Западной Атлантике [2].

В дальнейшее развитие методов решения задач тактики промысла наибольший вклад внесли доц. Андреев М.Н. [1; 6; 7], Тишинский В.С. [4], Козин М.А., Кутуев А.А., Пазынич Г.И. [9; 11], Моисеенко С.С. [15]. Успешно применяли методы решения задач тактики промысла в своей промысловой работе следующие капитаны: И.А. Буркаль, В.Г. Гальперин, В.А. Коберниченко, Л.В. Лысенко, Н.И. Лаврентьев, Ю.В. Носов, В.А. Овсянников, Т.К. Рацене, О.П. Редько, С.В. Ткачев.

### **Особенности современного изучения промысловой навигации.**

В учебных планах специалистов судоводителей и инженеров промышленного рыболовства изучение методов работы на промысле проводилось как отдельная учебная дисциплина в виде факультативного курса для этих специальностей с 1968 года в Калининградском техническом институте рыбной промышленности и хозяйства (КТИРПиХ). Ещё раньше отдельные вопросы тактики промысла изучались в курсе промысловой навигации в том же КТИРПиХ. С открытием Калининградского высшего инженерного мореходного училища такой подход применен на судоводительском факультете. С 1987 года обязательное изучение этого курса начали специалисты промышленного рыболовства и судоводители Керченского филиала КТИРПиХ. С 1989 года промысловая навигация как учебная дисциплина включена в учебный план специальности «Промысловое судовождение» и в дальнейшем как дисциплина по выбору вуза включалась во все измененные учебные планы специальности 7.100 301 «Судовождение».

Сейчас дисциплина промысловая навигация является составной частью учебных планов нового образца для специальности 26.05.05 Судовождение (специализация «Судовождение на морских путях»). В учебном плане судоводителей она является составной частью, отдельным учебным модулем, обязательной профессиональной подготовки судоводителей для работы на промысловых судах.

Основной проблемой изучения указанной дисциплины следует считать отсутствие литературы для ее использования в учебном процессе. Многие учебники и пособия по промысловой навигации изданы более 30-ти лет тому назад. Их доступность для студентов очень низкая, в библиотеках они имеются сейчас в отдельных экземплярах. Даже методические указания по проведению практических занятий и выполнение контрольных работ требуют срочного размножения. В этой связи одной из выполненных задач следует считать издание конспекта лекций и последующая переработка в учебное пособие, которое будет доступно не только студента КГМТУ, но и работникам рыбной промышленности.

Для повышения качества подготовки специалистов по промысловой навигации необходимо расширение не только методического обеспечения занятий, но и корректура рабочей программы дисциплины. При современном учебном плане на освоение дисциплины выделено по одному часу на проведение лекций и практических занятий в неделю. Большая часть учебной нагрузки по дисциплине перенесено на самостоятельную работу студентов. Понятно, что при недостатке литературы эффективность этой работы не может быть высокой. Само собой разумеется, что у студентов заочников положение еще более трудное.

На лекциях рассматриваются только главные принципиальные вопросы и методы решения задач управления промыслом. На практических занятиях эти методы закрепляются путем решения одной, максимум двух типовых задач по каждой теме. Естественно, что за это время трудно не то, что показать различные нюансы расчетов, но и закрепить стандартный метод решения.

Особенностью решения задач промысловой навигации является настоятельная необходимость не только получения конкретных числовых результатов, но и проведение качественного анализа полученных результатов. А это возможно лишь при глубоком понимании сущности физических или экономических процессов, для которых разработана конкретная математическая модель. С другой стороны, конкретный математический метод, примененный в модели,

имеет свои тонкости и особенности. В первую очередь это относится к пониманию вероятностей происхождения различных событий.

Как следствие сказанного выше большое значение имеют формы отчетности по результатам обучения. Обычное проведение зачета по списку вопросов больше похоже на экзамен и не может гарантировать достаточно глубоких знаний по всему курсу. При этом необходимо понимать, что практически каждый раздел курса базируется на применении математических методов различного вида, значительно отличающихся друг от друга. Поэтому основной упор при контроле усвоения материала следует направить на контроль знаний и умений применять только при приеме результатов практических занятий. В этом случае можно проверить не только умение выполнить нужные расчеты, но и понимание сущности решаемой задачи. Особенно эффективным является контроль с помощью изменения исходных данных и анализа полученных новых результатов. Наиболее высоким уровнем понимания сущности решения следует считать умение студента составить аналогичную задачу не только для других реальных исходных данных, но для другой области управления.

Конечной целью обучения надо считать знание курсанта по методам решения различных задач *промыслового маневрирования и* управления промыслом, умение применять эти методы на практике для расчетов нужных показателей работы судна или флота, проводить анализ полученного решения и применять его на практике. Больше того, на основе опыта применения различных методов решения специалист судовождения или промышленного рыболовства должен уметь разрабатывать методы решения новых задач управления промыслом.

**В заключении можно сделать следующие выводы.**

Развитие морского флота и промышленного лова рыбы, независимо от общественного строя, требует научного управления соответствующими процессами производства. Прежде всего, это грамотно обоснованные количественные оценки конкретных ситуаций и принятые на базе этих решений управляющие действия. Изучение таких методов является задачей тактики промысла как отдельной самостоятельной учебной дисциплины.

Знание научных методов управления специальными производственными задачами следует считать обязательным для специалистов этих видов производства. Применительно к морскому и промысловому флоту это прерогатива судоводителей и специалистов промышленного рыболовства. Нельзя при этом забывать, что эти же специалисты на базе научных методов управления должны совершенствовать организацию своих производств.

Между развитием методов решения задач управления промыслом и технологиями лова существует тесная связь, которую показывают следующие исторические факты:

1) статистический анализ добычи рыбы в различных местах лова даже одного промыслового района привел к разработке методов расчета выгоды перехода к разным местам лова [4; 5; 6; 9], ещё до появления первых применений других математических методов.

2) Анализ удачных решений производственных задач опытными капитанами показал возможные практические расчеты целесообразности поиска и обосновал необходимость применения прицельных методов лова рыбы.

3) Методы подачи (подъема) улова на борт судна прошли нескольких характерных этапов: - от обычного подъема на палубу улова рыбы в сетях на РТ бортового траления; подъема улова по слипу на траулерах кормового траления; различных бесконтактных способах передачи улова с добывающего судна на перерабатывающие суда (плавбазы); - до современных (гидравлических) или гидродинамических способов подачи улова непосредственно из трала, без его подъема на палубу.

4) Современные методы решения промысловых задач направлены на разработку:

- адаптивных моделей для оптимизации регулирования рыболовства с учетом сохранности запасов ВБР,

- внедрение на промысловых судах современных принципов ФОБ и ВАБ [14, 15],

- методов автоматизированного решения задач информационно-логического анализа, обеспечения безопасного судовождения и расхождения судов при групповом лове с отображением на экране границ зон: свободного маневра, опасного сближения и навигационной безопасности,

- изучение информационно-советующих навигационно-промысловых систем для повышения эффективности и безопасности промыслового судовождения [13; 14; 15].

Для изучения современных методов управления плаванием и промыслом морских судов необходимо:

- усовершенствование программ изучения дисциплины «Промысловая навигация»;

- размножение и улучшение методических указаний по проведению практических занятий и контрольных работ по той же учебной дисциплине;

- подготовка и издание достаточным тиражом конспекта лекций и учебного пособия по дисциплине «Промысловая навигация»;

- включение в учебные дисциплины «Математика», «Информатика» разделов по решению оптимизационных задач управления с использованием примеров из управления плаванием и промыслом морских судов.

#### **Список использованной литературы:**

1. Андреев М.Н. О выборе способов облова и поиска рыбы промысловыми судами с донным тралом (опыт применения теории игр) //М.Н. Андреев. - Рыбное хозяйство № 5 -1963.

2. Щип Н.И. Тактика лова с применением электрорадионавигационной аппаратуры. Брошюра «БМРТ в Северо-Западной Атлантике» /Н.И. Щип. - Мурманское книжное издательство, 1964.- С. 18-31.

3. Ольховский В.Е. и др. Промысловая навигация: учебное пособие для вузов / В.Е. Ольховский, А.И. Танцюра, В.И. Яковлев. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 428 с.

4. Тишинский В.С. Элементы тактики тралового лова / В.С. Тишинский. – Калининград: Книжное издательство, 1970. – 139 с.

5. Карапузов А.И. Маневрирования судов при совместном траловом промысле /А.И. Карапузов. – Калининградское книжное издательство, 1972. – 88 с.

6. Андреев М.Н. Оптимальное управление на промысле / М.Н. Андреев, С.А. Студенецкий. - М.: Пищевая промышленность, 1975. -288 с.

7. Ольховский В.С., Андреев М.Н. и др. Автоматизация промыслового судовождения и тактическое управление промыслом. - М.: Пищевая промышленность, 1976, - 278 с.

8. Ольховский В.Е. Навигация и промысловая навигация: учебное пособие для вузов / В.Е. Ольховский. – М.: Пищевая промышленность, 1979. – 544 с.

9. Пазынич Г.И, Элементы тактики тралового лова / Г.И. Пазынич, В.С.Тишинский. - Калининград: Кн. изд-во, 1976. - 135 с
10. Маточкин Ю.С. Организация работы, планирование и управление на флоте рыбной промышленности: учебник для вузов /Ю.С. Маточкин. – М.: АГРОПРОМИЗДАТ, 1984. – 206 с.
11. Козин М.А. Управление промыслом: проблемы, решения / М.А. Козин, А.А. Кутуев, Г.И. Пазынич – Калининград: Кн. Издательство, - 1987. - 145 с.
12. Данилов Ю.А. Промысловое судовождение. Учебное пособие. / Ю.А. Данилов. – М.: МОРКНИГА, 2011. – 464 с.
13. Дверник А.В.Технология и управление рыболовством: учебное пособие для вузов /А.В. Дверник. - Калининград, Изд-во ФГБОУ ВПО «КГТУ». 2012, – 298 с.
14. Борисова Л.Ф. Обеспечение безопасного судоходства в рыбопромысловых районах. Учебное пособие. / Л.Ф. Борисова. – М.: МОРКНИГА, 2016. – 415 с.
15. 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.
16. Рыбопромысловые исследования в западной Атлантике АтланТИРО, ТРУДЫ, выпуск XXVIII. –Калининград, 1970. – 208 с.

## УДК 004.4

Сметюх Н.П.

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

### **ВИРТУАЛЬНЫЕ ТРЕНАЖЕРЫ В ПРАКТИКЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Аннотация.** Информационные технологии активно внедряются во все сферы деятельности человека и влияют на развитие общества в целом, обеспечивая его переход к обществу знаний. Для удовлетворения запросов общества необходимо решение задачи радикальной перестройки образовательной практики, направленной не только на повышение уровня образования людей, но и на формирование нового мышления, приспособленного к изменчивым экономическим, технологическим, социальным и информационным реалиям современного мира. Для решения этой задачи необходимо: обеспечить опережающее инновационное развитие сферы образования, предоставить равные возможности и доступность образования, внедрять педагогические инновации и информационные технологии для повышения качества и интенсификации обучения, создавать индустрию современных средств обучения и обеспечивать ими учебные заведения.

**Ключевые слова.** Виртуальные тренажеры, практика технического образования, программное обучение, информационные технологии, модуль тестирования, модуль регистрации.

**Annotation.** Information technologies are actively implemented in all spheres of human activity and affect the development of society as a whole, ensuring its transition to a knowledge society. To meet the demands of society, it is necessary to solve the problem of radical restructuring of educational practice, aimed not only at improving the level of education of people, but also at forming a new mindset adapted to the changing economic, technological, social and information realities of the modern world. To solve this problem, it is necessary: to ensure advanced innovative development of the education sector, to provide equal opportunities and accessibility of education, to intro-

duce pedagogical innovations and information technologies to improve the quality and intensification of training, to create an industry of modern teaching tools and provide educational institutions with them.

**Keywords.** Virtual simulators, practice of technical education, software training, information technology, testing module, registration module.

### **Введение.**

Информационные технологии активно внедряются во все сферы деятельности человека и влияют на развитие общества в целом, обеспечивая его переход к обществу знаний. Для удовлетворения запросов общества необходимо решение задачи радикальной перестройки образовательной практики, направленной не только на повышение уровня образования людей, но и на формирование нового мышления, приспособленного к изменчивым экономическим, технологическим, социальным и информационным реалиям современного мира. Для решения этой задачи необходимо: обеспечить опережающее инновационное развитие сферы образования, предоставить равные возможности и доступность образования, внедрять педагогические инновации и информационные технологии для повышения качества и интенсификации обучения, создавать индустрию современных средств обучения и обеспечивать ими учебные заведения [1].

Целью работы является обобщение, развитие и разработка методологии и инструментария анализа и синтеза виртуальных тренажеров и решения на этой основе важной научно-технической задачи – повышения интенсивности и качества обучения на основе использования информационных технологий.

### **Результаты исследований.**

Созданы основные модули виртуального тренажера (далее ВТ): разработана структура сайта в сети Internet для проведения экспертного опроса по вопросам создания информационного обеспечения ВТ по конкретной дисциплине, которая использована при построении модуля создания информационного обеспечения по результатам проведения экспертного опроса; модуль тестирования по Айзенку; модуль тестирования по шкале самооценки Спилберга-Ханина, который определяет оценку личной и реактивной тревожности обуча-

ющего; модуль тестирования по ОРQ, который определяет психологический портрет обучающегося; модуль тестирования на емкость зрительной памяти; тест на сенсомоторную реакцию, который содержит ряд тестов, которые определяют среднюю скорость реакции ученика на разнообразные раздражители; модуль тестирования на скорость печати; модуль тестирования по выбору цвета, который дает возможность выбора приемлемой цветовой гаммы интерфейса. Приведенные результаты статистической обработки результатов тестирования контрольных групп свидетельствуют о повышении качества обучения с использованием ВТ.

Для разработки базы данных виртуальных тренажеров и практической ее реализации как информационной системы применены система управления базами данных (далее СУБД) MySQL, язык программирования PHP и веб-сервер Apache, выбор которых предложен после проведенных исследований в процессе проектирования ВТ [2].

Модуль виртуального тренажера создания информационного обеспечения по конкретной дисциплине включает в себя сайт, размещаемый в сети Internet для проведения экспертного опроса по вопросам создания информационного обеспечения по конкретной дисциплине и модуль обработки результатов проведения экспертного опроса. Структура сайта в сети Internet для проведения экспертного опроса по вопросам создания информационного обеспечения по конкретной дисциплине с описанием основных функциональных возможностей, алгоритм и результаты его работы приведены ниже. На сегодняшний день WEB - это система, которая включает набор технологий и инфраструктуру, которая предоставляет пользователям сети Internet возможности для распространения их информации, каждая часть которой может ссылаться на любую другую часть любого документа. В основе WEB лежит язык разметки HTML, протокол HTTP, стандарт URI. HTML (Hyper Text Markup Language) - гипертекстовый язык разметки документов - служит средством форматирования материалов для их следующего представления в WEB. HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) - протокол, с помощью которого происходит обмен гипертек-



стовыми документами между пользователем и сервером. URI (Universal Resource Identification) - стандарт именования ресурсов. В основу проектирования программного продукта (ПП), реализующего данный модуль, были использованы положения обеспечения высокой эффективности программного обеспечения: полнота классов научно-практических заданий, математических методов и алгоритмов; возможность гибкого изменения исследования и автоматического выбора метода решения, исходя из имеющейся информации о задании; модульная структура с обеспечением гибкости и возможности модификации с целью последующего расширения круга решаемых заданий; поддержка возможностей визуализации и интерактивного диалога с пользователем [3]. Модульная структура программного продукта ВТ представлена на рисунке 1. Программный продукт состоит из 10 основных модулей: регистрации, выбора экспертов, проведения анкетного опроса, тестирования, обработки данных, доступа к БД, управления, администрирования, справочной информации, гостевой книги. Модули выполняют определенные функции (процессы).

Алгоритм работы ПП представлен на рисунке 2.

Модуль регистрации предназначен для регистрации пользователей на web-сайте. Модуль выбора экспертов предназначен для организации подбора экспертов. Модуль проведения экспертного опроса предназначен для организации проведения экспертного опроса.

Модуль тестирования предназначен для тестирования экспертов. Модуль обработки данных служит для проведения обработки информации, получаемой от экспертов. Модуль доступа к БД служит для организации взаимосвязи с разработанной базой данных. Модуль управления осуществляет согласование работы всех модулей комплекса и организацию взаимодействия с пользователем. Позволяет исследователю создавать удобную для работы конфигурацию программного комплекса. Модуль администрирования предназначен для руководителя экспертизы. Включает возможность создания и удаления экспертиз, а также просмотр их результатов. Модуль справочной информации служит для предоставления пользователю помощи в его работе с программным комплек-

сом. Он позволяет узнать, какие действия реализованы в текущей ситуации, а также предупреждает о возможных ошибках. Модуль гостевой книги позволяет отправлять администратору предложения по работе web-сайта, задавать наиболее интересующие вопросы и т.д.

Построение базы данных ВТ. База данных является неотъемлемой составной частью любой автоматизированной информационной системы. Необходимо построить базу данных, содержащую сведения об основных характеристиках обучающегося, которые можно разделить на постоянные и переменные. Таблицы баз данных, содержащие постоянные характеристики обучающегося заполняются в результате тестирования при регистрации пользователя в системе, а переменные в течение всего сеанса обучения.



Рисунок 1 - Модульная структура программного продукта ВТ.

Построение таблиц постоянных характеристик базы данных ВТ. Для успешной работы системы и обеспечения адаптивности к пользовательским запросам, перед входом нового пользователя, система собирает данные о его психотипе, на основе патентованных тестов на тип темперамента, поэтапно отвечая на вопросы пользователь формирует представление о себе для системы и предоставляет необходимые данные, для дальнейшей подстройки системы. После чего применяет формулы математической модели для расчетов статистических данных каждого пользователя.

Процесс тестирования пользователя происходит в несколько этапов, точное количество этапов определяется количеством тестов [4]. Шаг ввода персональных данных (name, mail, password). На этом этапе происходит перехват стандартной формы регистрации, специальным обработчиком. Внутри обработчика происходит передача параметров формы по ссылке и выбор формы по её идентификатору. Далее происходит отмена стандартного обработчика проверки полей и подмена его на персональный.

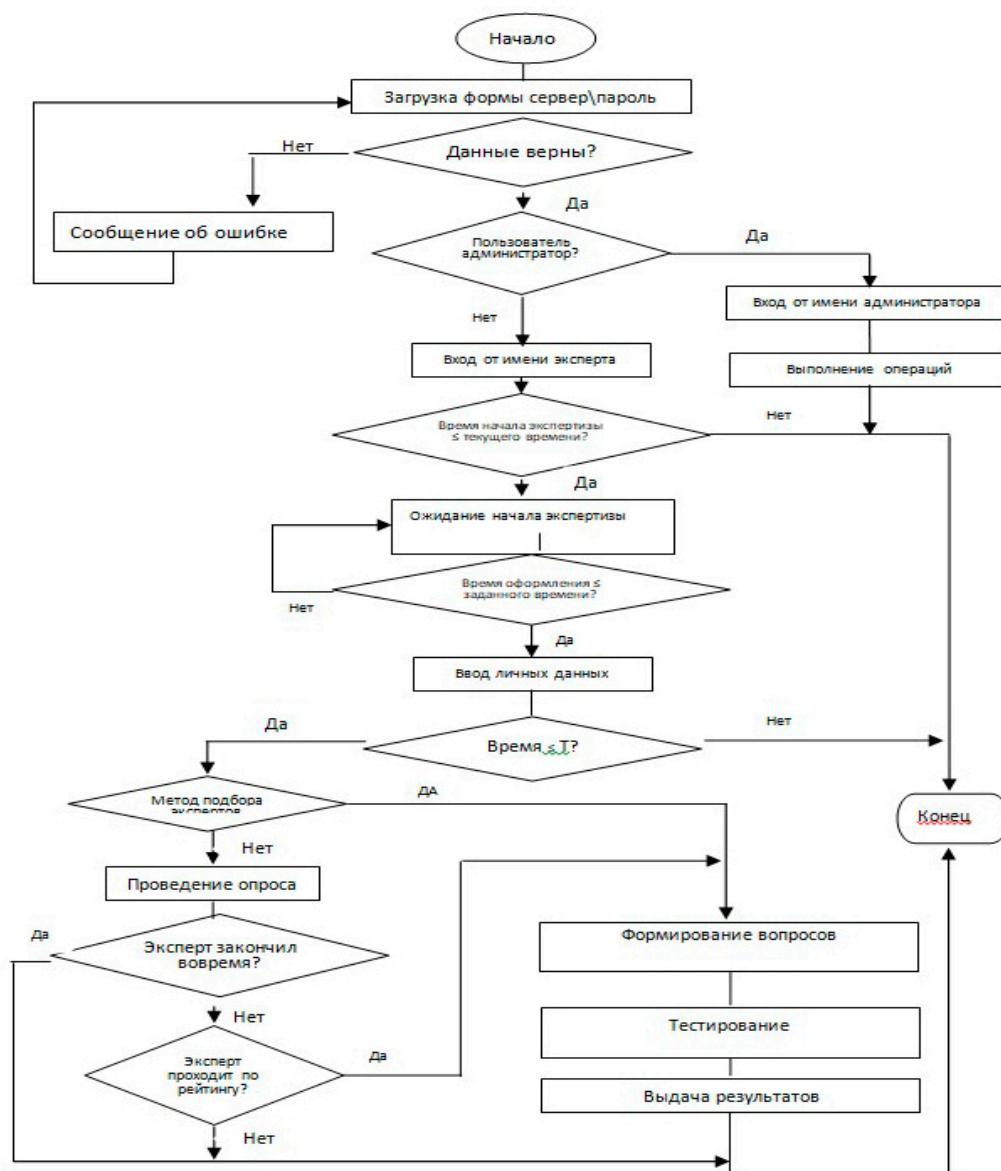


Рисунок 2 - Алгоритм работы программного продукта ВТ

После отправки данных происходит проверка формы стандартным и персональным обработчиком, затем переход к обработчику отправки формы, в котором происходит специальная перестройка формы и подготовка данных к следующему шагу.

Прохождение теста на личную тревожность.

Сначала происходят действия описанные в пункте 2. Затем переход в стандартный обработчик отправки форм, в котором происходит регистрация пользователя, проверка набранных баллов и запись данных в таблицу users\_tests.

1. Прохождение теста на IQ.
2. Прохождение теста на определение темперамента человека.
3. Прохождение теста Люшера.
4. Прохождение тестов на долговременную и кратковременную память.
5. Прохождение теста на внимательность.
6. Прохождение теста по дисциплине.

На этом шаге создаётся форма с необходимым тестом, происходит удаление из параметров формы стандартного обработчика проверки полей. Затем после отправки формы происходит проверка персональным обработчиком и передача данных в обработчик отправки и переход к следующему шагу.

**Выводы.** Разработанные программные модули представляют собой среду для интеграции с различными системами обучения, которая предназначена для использования в качестве собирательного элемента с программами MOODLE или любыми сторонними программами электронного обучения. Область использования адаптивных интерфейсов на данный момент очень широка и занимает огромную нишу на рынке программного обеспечения. Основной проблемой в данной области является определение необходимых потребностей обучающегося в тот или иной момент времени, в нашем случае решение данной проблемы происходит путём считывания информации о постоянных характеристиках обучающегося и его эмоциональном состоянии в каждый текущий мо-

мент времени, так же, использование помощников и подсказок, позволяет более гибко реагировать на запросы обучающегося.

Разработанная программа может предоставлять API (application program interface) для сторонних сред обучения, интегрироваться с ними. Выполняет подстройку интерфейса, под каждого отдельного обучающегося, вести непринуждённый диалог с пользователем, базируясь на системе помощников и подсказок. Таким образом, разработанная система способна предлагать обучающемуся более гибкий и дружелюбный интерфейс и подстраиваться под состояние обучающегося, что позволяет повысить интенсивность и качество обучения.

#### **Список использованной литературы:**

1. Антофий Н.Н. Модели и методы информационной поддержки в компьютеризированных системах обучения. дис. канд. техн. наук: 05.13.06 / Антофий Наталия Николаевна – Херсон, 2002. – 193 с.
2. Буль Е. Е. Обзор моделей студента для компьютерных систем обучения/ Е. Е. Буль// Educational Technology & Society. –2003. -№6(4). – С. 25-31.
3. Alien M.J. Introduction to measurement theory / M.J. Alien, W.M. Yen. Monterey. CA:Brooks-Cole. 1979.
4. Crocker L. Introduction to classical and modern test theory. \ L. Crocker, J. Algina New York: Holt, Rinchart and Winston. 1986.

**УДК 378.147.091.33-027.22:629.5.03**

**Попов В.В.**

старший преподаватель кафедры Судовых энергетических установок  
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

### **МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИК КУРСАНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ЭКСПЛУАТАЦИЯ СЭУ»**

**Аннотация.** В статье проанализированы необходимое методическое обеспечение прохождения практик курсантов специальности «Эксплуатация СЭУ».

**Ключевые слова.** Практика, программа, компетенции, подготовка, конвенция, книга регистрации.

**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.

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.

Конвенционная практика, предусмотренная ФГОС, осуществляется 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 обязаны предоставлять места для прохождения практики курсантам университета.

Программа подготовки на судне должна управляться и координироваться управляющей судном компанией. (Раздел В-V/1 ПДНВ-78 с поправками).

Конвенционная практика включает: учебную плавательную практику, производственную плавательную практику, судоремонтную практику.

*Конвенционная подготовка* обучение по основным и дополнительным образовательным программам, в соответствии с требованиями Конвенции ПДНВ-78 с поправками;

*Конвенционная практика* – учебная или производственная практика, проводимая в соответствии с требованиями конвенции ПДНВ-78 с поправками;

*Курсант* – лицо, успешно выдержавшее вступительные экзамены в вуз и зачисленное приказом ректора ФГБОУ ВО «КГМТУ» для обучения по морской специальности.

*Практика* – является обязательным компонентом обучения, предполагающим ознакомление (учебная практика) или получение практических навыков работы по выбранной специальности, проводится на базах практики под руководством преподавателя и соответствующего специалиста;

*Программа практики* - нормативно-методический документ, определяющий содержание конкретного вида практики, его цели, задачи, формы отчетности и определяющий содержание практико-ориентированного обучения студентов в условиях реальной профессиональной деятельности, соответствующей профилю основной образовательной программы.

*Книга регистрации практической подготовки (КРПП)* – одобренная книга регистрации подготовки для ведения полной регистрации практической подготовки и опыта, полученного на судне. КРПП обеспечивает документальное доказательство завершения структурированной программы подготовки на судне, ведущей в выдаче соответствующего документа специалиста, подготовленного в соответствии с требованиями ПДНВ-78 с поправками.

## ПРИМЕРНАЯ ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА

Направление подготовки (специальность) 25.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок уровень высшего образования специалитет.

### Раздел 1. Общие положения

#### 1.1. Назначение примерной основной образовательной программы.

Примерная основная образовательная программа предназначена для организаций, осуществляющих образовательную деятельность по имеющим государственную аккредитацию образовательным программам высшего образования (за исключением образовательных программ высшего образования, реализуемых на основе образовательных стандартов, утвержденных образовательными организациями высшего образования самостоятельно), реализующих образовательные программы в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования по специальности 25.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок».

#### 1.2. Нормативные документы

– Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Минобрнауки России от 27 ноября 2015 г. № 1383.

– 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).

Раздел 3. Общая характеристика образовательных программ, реализуемых в рамках направления подготовки (специальности)

3.1. Направленности (профили) образовательных программ в рамках направления подготовки (специальности)

- *Эксплуатация главных судовых двигательных установок;*

Раздел 4. Планируемые результаты освоения образовательной программы

4.1.3. Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Обязательные профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения в соответствии с Международной конвенцией о подготовке и дипломирования моряков и несения вахты 1978 года с поправками по специализациям: «Эксплуатация главных судовых двигательных установок» ПК-1- ПК-63:

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
---	---

Раздел 5. Примерная структура и содержание основной профессиональной образовательной программы

5.1. Рекомендуемый объем обязательной части образовательной программы

Объем обязательной части, без учета объема государственной итоговой аттестации, должен составлять не менее 30 процентов общего объема программы специалитета.

5.2. Рекомендуемые типы практики

Типы учебной практики: ознакомительная практика; технологическая.

Типы производственной практики: конструкторская; технологическая; плавательная; судоремонтная.

5.3. Примерный учебный план и примерный календарный учебный график.

Примерный учебный план, примерный календарный график по специальности 26.05.06. «Эксплуатация судовых энергетических установок», специализации «Эксплуатация главной судовой двигательной установки» представлены в таблице 1.



Таблица 1 – Примерный учебный план подготовки по специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» специализация «Эксплуатация главной судовой двигательной установки»

Индекс	Наименование	Формы пром. аггестации	Трудоемкость,		Примерное распределение по семестрам											
			з.е.	часы	1-й	2-й	3-й	4-й	5-й	6-й	7-й	8-й	9-й	10-й	11-й	
Б1.	Блок 1 «Дисциплины (модули)»															
<i>Б2.П</i>	<i>Блок 2 «Практика»</i>															
<i>Б2.П.Б</i>	<i>Обязательная часть Блока 2</i>															
<i>Б2.П.1</i>	<i>Производственная</i>	3	30				+						+	+		
	ВСЕГО		193													
Специализация «Эксплуатация главных судовых двигательных установок»																
	Вариативная часть Блока 1															
Б1.В. ДВ	Дисциплины по выбору		18													
<i>Б2.П</i>	<i>Блок 2 «Практика»</i>															
<i>Б2.П.В</i>	<i>Вариативная часть Блока 2</i>															
<i>Б2.П.У</i>	<i>Учебная – технологическая (судоремонтная)</i>	3	15		+											
<i>Б2.П.2</i>	<i>Производственная – плавательная</i>	3	51					+	+	+	+	+				
	ВСЕГО		330													

\* – количество недель определяет разработчик ПООП.

\*\* – часть, формируемая участниками образовательных отношений.

#### 5.4. Примерные рабочие программы дисциплин (модулей) и практик

Таблица 2 – Примерные рабочие программы дисциплин

<i>Б.1 Базовая часть</i>	
Наименование дисциплины	Краткое содержание дисциплины (модулей) и практик
<i>Производственная практика</i>	
<i>Вариативная часть</i>	
<i>специализация «Эксплуатация главной двигательной установки»</i>	
<i>Дисциплины по выбору Б.2 Учебная и производственная практики</i>	
<i>Учебно-технологическая практика (судоремонтная)</i>	
<i>Производственная практика</i>	

Раздел 6. Примерные условия осуществления образовательной деятельности по основной профессиональной образовательной программе

6.1. Общесистемные требования к реализации программы специалитета.

Электронная информационно-образовательная среда Организации должна обеспечивать:

доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программам практик;

Перечень профессиональных стандартов, соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки (специальности) <код Наименование>

## Приложение 1

№ п/п	Код профессионального стандарта	Наименование профессионального стандарта
01 Образование		
1.	17.052	Профессиональный стандарт «Механик по флоту», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 июня 2017 г. N 531н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 июля 2017 г., регистрационный N 47406)

Перечень обобщённых трудовых функций и трудовых функций, имеющих отношение к профессиональной деятельности выпускника программ <уровень образования> по направлению подготовки (специальности) <Код и наименование>

## Приложение 2

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	код	наименование	уровень квалификации	Наименование	код	уровень (подуровень) квалификации
<i>17.052 Механик по флоту</i>						

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ФГБОУ ВО «КГМ-ТУ» (01.06.2019г.) Направление подготовки (специальность) 25.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок специализация «Эксплуатация главной судовой двигательной установки»

Уровень высшего образования специалитет, квалификация инженер-механик

3 Документы, регламентирующие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОПОП специалитета по специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

*3.5 Программы учебной и производственной практик*

*Приложение 1 Паспорта компетенций*

*Приложение 5 Рабочие программы практик*

Процесс изучения дисциплины практики направлен на формирование у обучающегося компетенций, предусмотренных ФГОС ВО и ПДНВ-78 (для морских специальностей):

Программа специалитета устанавливает следующие универсальные компетенции: (УК-1 – УК 8).

Программа специалитета устанавливает следующие общепрофессиональные компетенции (ОПК-1 – ОПК-6):

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения (ПК-1 – ПК-63).

Программа специалитета устанавливает следующие профессиональные специальные компетенции (ПСК -1– ПСК-7).

Практики курсантов направление подготовки (специальность) 25.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок 5.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок

1 курс. учебная практика - ознакомительная практика (плавательная на морских судах) 10 зет или 6 и 2/3 недели.

2 курс. производственная практика - судоремонтная практика 15 зет или 10 недель.

3 курс. производственная практика - плавательная практика на морских судах 15 зет или 10 недель.

4 курс. производственная практика - плавательная практика на морских судах 15 зет или 10 недель.

5-6 курс. производственная плавательная (преддипломная) практика 39  
зет или 26 недель.

### ПРОГРАММА ПРАКТИКИ

Программы практики разрабатываются и утверждаются ФГБОУ ВО «КГМТУ» самостоятельно на основе ФГОС ВО и требований ПДНВ-78 с поправками, с учетом учебных планов специальностей.

1) *Программа практики* являются основными документами, определяющими её содержание, последовательность и методы освоения практических навыков, необходимых студентам в дальнейшей производственной и организационной работе.

2) Программы практик разрабатываются соответствующими кафедрами университета по каждой специальности в соответствии с требованиями ООП.

3) Программа практики содержит следующие разделы:

– Тип практики, способ и формы ее проведения

Тип практики:.

Способ проведения практики:.

Форма проведения практики:;

– Перечень планируемых результатов обучения при прохождении практики, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы;

В результате освоения ОПОП специалитета 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок, обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения при прохождении практики:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Указание раздела (-ов) практики, где предусмотрено освоение компетенции
--------------------------------	-----------------------------------	---------------------------------	---

Место практики в структуре образовательной программы;

Объем практики в зачетных единицах и ее продолжительности в неделях;

Общая трудоемкость практики составляет 3.е., часов.

Продолжительность практики    недель.

Содержание практики;

№ п/	Разделы (этапы) практики	Виды учебной/производственной работы, на практике включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость	Формируемые компетенции	Формы текущего контроля
------	--------------------------	---	-------------------------	-------------------------

*Форма отчетности по практике;*

В период прохождения практики курсанты составляют отчет по практике, который содержит следующие разделы:

- Оглавление.
- Палубные механизмы и устройства (тип, параметры, схемы кинематические).
- Судовая энергетическая установка.
- Индивидуальное задание.
- Использование английского языка в письменной и устной формах.
- Литература

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по практике приведен в обязательном приложении к программе практики

- Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики;
- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»;
- Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационно-справочных систем;
- Описание материально-технической базы, необходимой для проведения практики;

Практика проводится на морских судах с суммарной мощностью судовой энергетической установки не менее 750 кВт, в качестве практиканта (стажера)

или в штатной должности члена экипажа машинной команды. Суда должны соответствовать требованиям Международной конвенции о подготовке и дипломированию моряков и несении вахты 1978 года (ПДНВ-78) с поправками в области наработки плавательного ценза вахтенного механика.

4) Разработанные программы практик обсуждаются на заседании кафедры и утверждаются проректором по учебной работе.

В дальнейшем при необходимости перерабатываются и утверждаются в установленном порядке.

## ПРИЛОЖЕНИЕ К ПРОГРАММЕ ПРАКТИКИ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 1 Назначение фонда оценочных средств (ФОС) по практике

ФОС по практике – совокупность контрольных материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения, а также и уровня сформированности всех компетенций (или их частей), закрепленных за практикой. ФОС используется при проведении промежуточной аттестации обучающихся.

Задачи ФОС:

– управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формированием компетенций, определенных в ФГОС ВО и Конвенции ПДНВ-78 с поправками;

– оценка достижений обучающихся в процессе прохождения практики с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупредительных/корректирующих мероприятий;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение в образовательный процесс университета инновационных методов обучения.

### 2 Структура ФОС и применяемые методы оценки полученных знаний

#### 2.1 Общие сведения о ФОС

В соответствии с требованиями Кодекса ПДНВ (Раздел А-III/1 Обязательные минимальные требования для дипломирования вахтенных механиков):

– Каждый кандидат на получение диплома вахтенного механика должен продемонстрировать способность принять на себя задачи, обязанности и ответственность, перечисленные в колонке 1 таблицы А-III/1 Кодекса ПДНВ.

– Минимальные знание, понимание и профессиональные навыки, требуемые для дипломирования, перечислены в колонке 2 таблицы А-III/1 Кодекса ПДНВ, и при этом должно приниматься во внимание руководство, приведенное в части В Кодекса ПДНВ.

– Каждый кандидат на получение диплома должен представить доказательство того, что он достиг требуемого стандарта компетентности, указанного в колонках 3 и 4 таблицы А-III/1 Кодекса ПДНВ.

ФОС позволяет оценить освоение всех указанных в программе практики дескрипторов компетенции, установленных ОПОП и *Международной конвенцией ПДНВ-78 с поправками*. В качестве методов оценивания применяются: наблюдение за работой, наблюдение за действиями в смоделированных условиях.

Структурными элементами ФОС по практике являются: ФОС для текущей аттестации, ФОС для проведения промежуточной аттестации, состоящий из установленных заданий, контрольно-измерительных материалов, описывающих показатели, критерии и шкалу оценивания.

#### Применяемые методы оценки полученных знаний

Раздел	Текущая аттестация (количество заданий, работ)		Промежуточная аттестация
	<i>Составление отчета по практике</i>	<i>Выполнение индивидуальных заданий по практике</i>	

#### 2.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля

Перечень компетенций, осваиваемых на практике		Оценка уровня освоения компетенций (по четырех-балльной шкале)
Код и наименование компетенции *	Индивидуальное задание	



Критерии оценивания:

2.3 Оценочные материалы для проведения промежуточного контроля

Примерный перечень вопросов устного собеседования:

Критерии оценивания

Шкала оценивания	Показатели
------------------	------------

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРАКТИКЕ

Целью методических указаний по практике является помощь курсантам-практикантам в сборе и анализе материалов для отчета в ходе прохождения практической подготовки на судах, а также самостоятельное получение новых знаний, связанных с ТИ, ТО и ремонтом СЭУ и их элементов.

*Задачи практики:*

В результате прохождения практики курсанты должны:

*знать.; уметь.; владеть.:*

1 Организация практики

1.1 Обязанности руководителя практики

1.2 Обязанности курсанта на практике

1.3 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 устанавливают 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).

## 2 Содержание практики

2.1 Компетенции обучающегося, формируемые в результате прохождения первой учебной плавательной практики

Компетенции ФГОС

Общекультурные компетенции (ОК):

Профессиональные компетенции (ПК):

Компетенции МК ПДМНВ-78 с поправками

2.2 Порядок прохождения практики

2.3 Темы индивидуальных заданий

2.4 Требования к оформлению отчета

2.5 Перечень контрольных вопросов

Список литературы

Приложение А Совместный план-график проведения практики

Приложение Б Форма титульного листа отчета

## КНИГА РЕГИСТРАЦИИ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ ВАХТЕННОГО МЕХАНИКА (ПРАКТИКАНТА-МЕХАНИКА) НА БОРТУ СУДНА

На основе «Книга регистрации практической подготовки вахтенного механика (практиканта-механика) на борту судна» утверждённую Министерством транспорта Российской Федерации Федерального агентства морского и речного транспорта 25.03.2019 г. составляется «Книга регистрации практической подготовки вахтенного механика (практиканта-механика) на борту судна» курсантов ФГБОУ ВО «КГМТУ»

«Книга регистрации практической подготовки вахтенного механика (практиканта-механика) на борту судна» кандидата на получение квалификационных документов по специальности вахтенный механик является официальным документом, подготовленным на основе положений Международной Конвенции о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты (ПДНВ-78 с поправками).

Составлена для регистрации практической подготовки курсантов ФГБОУ ВО «КГМТУ» как составная часть учебного плана подготовки курсанта, которая отвечает требованиям правила III/1 Конвенции ПДНВ-78 с поправками.

«Книга регистрации практической подготовки вахтенного механика (практиканта-механика) на борту судна» курсантов ФГБОУ ВО «КГМТУ» рассматривается и утверждается на заседании методического совета морского факультета «Керченский государственный морской технологический университет»

Международная Конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года с поправками (ПДНВ-78 с поправками) требует, чтобы кандидат на получение профессионального диплома вахтенного механика судна, кроме теоретической подготовки в учебном заведении, имел одобренный стаж работы на судне. Программа подготовки на судне является составной частью учебного плана подготовки курсанта. Книга регистрации подготовки представляет подробную информацию о задачах и обязанностях, которые должны выполняться на судах, а также о достигнутом уровне подготовки. Предусмотренная программа подготовки на судне полностью охватывает требования Международной Конвенции ПДНВ-78 с поправками к кандидатам на получение диплома вахтенного механика.

Правило III/1 Конвенции ПДНВ-78 с поправками устанавливает, что предъявление заполненной книги регистрации подготовки является необходимым условием получения профессионального диплома.

«Книга регистрации практической подготовки вахтенного механика (практиканта-механика) на борту судна» в себя:

Введение

Общие положения

Раздел 1. Руководство по заполнению книги

Раздел 2. Краткое изложение проделанной работы

Раздел 3. Обязательное ознакомление с системой обеспечения безопасности судна

Раздел 4. Информация о судне

Раздел 5. Безопасность при работе

Раздел 6. Информация по учебным заданиям и достигнутым компетентностям

Раздел 7. Задачи для офицеров, несущих машинную вахту

функция: Судовые механические установки на уровне эксплуатации  
(компетентность:.....)

функция: Техническое обслуживание и ремонт на уровне эксплуатации

функция: Управление операциями судна и забота о людях на судне на уровне эксплуатации

Отзыв о прохождении практики на борту судна

Приложение 1. Пример того, как заполнять перечень учебных задач и достигнутых компетентностей

Приложение 2. Информация о морском учебном заведении

В статье проанализировано необходимое методическое обеспечение прохождения конвенционных практик курсантов специальности «Эксплуатация СЭУ», ведущей к выдаче соответствующего документа специалиста, подготовленного в соответствии с требованиями ПДНВ-78 с поправками.

#### **Список использованной 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. 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.
6. Учебный план подготовки по специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок, специализация «Эксплуатация главной судовой двигательной установки» ФГБОУ ВО «КГМТУ» 2019 г.
7. 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.
8. «Книга регистрации практической подготовки вахтенного механика (практиканта-механика) на борту судна», Министерство транспорта Российской Федерации от 25 марта 2019 г.

## РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ МОС В ДВИЖЕНИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАВИГАЦИОННОГО ТРЕНАЖЕРА

**Аннотация.** В статье проанализированы преимущества и недостатки навигационного тренажера.

**Ключевые слова.** Судно, ОМС, тренажер, радиальная погрешность, анализ, параметры.

**Abstract.** The article analyzes the advantages and disadvantages of navigation training equipment.

**Keywords.** Ship, hull, fracture, damage, costs, compensation.

В первую очередь следует отметить некоторые особенности рассматриваемой мною задачи.

При решении задачи, нами с навигационного тренажера были взяты параметры трех ориентиров, таких как две дистанции и один пеленг. Прибором для снятия параметров служила судовая РЛС. Ориентирами выступали: маяк Железный Рог, маяк Анапа, а также береговая черта полуострова Тамань. Ориентиры были подобраны максимально подходящими для судовой обстановки. В ходе прокладки также использовалась навигационная карта №3104 полуострова Крым и прилегающей к нему акватории. Все условия были максимально приближены к судовым.

Важной особенностью решения задачи было рассмотрение именно движущегося судна с определенной скоростью. В ходе задачи мы устранили возможную погрешность, приведя все измерения к одному моменту наблюдений, сняв значения пеленгов и дистанций в определенной последовательности, проанализировав имеющуюся у нас навигационную обстановку. Эта операция позволяет увеличить точность полученных измерений, что важно для правильного уточнения места судна в прибрежной акватории плавания. Этот прием применим только при движении на больших скоростях. На малых скоростях данной погрешностью можно пренебречь ввиду ее незначительности. Были использованы стандартные формулы приведения наблюдений к одному моменту.

Суть задачи заключалась в решении задачи определения места судна с последующим его уточнением. Под уточнением понимается определение вероятнейшего места судна с определением его радиальной среднеквадратичной погрешности. Стандарты погрешности для разных районов плавания приведены в Мореходных Таблицах (МТ-2000).

Определение места судна включало в себя проведение навигационных изолиний и получение фигуры погрешности или определенного места судна на карте. Оценка точности места судна происходила тремя способами: графически, графо-аналитически и аналитически.

*Графический метод:*

Графический метод подразумевает получение вероятнейшего места судна на карте с помощью построений элементов линий положения сразу на карте, исходя из СКП радиолокатора.

*Графо-аналитический метод:*

Суть графоаналитического метода заключается в определении элементов линий положения как разность между двумя величинами: данные снятые с карты и данные, полученные путем расчета с помощью формул плоской тригонометрии.

Для расчета по формулам плоской тригонометрии необходимы координаты предполагаемого места судна и ориентира.

После, определяют элементы линий положения (градиенты и их направление), а также их перенос.

На бланке астрономических наблюдений строят изолинии и получают фигуру погрешности, уточняя место судна одним из методов. Полученное место называют вероятнейшим местом судна. Находят полуоси эллипса и радиальную погрешность места судна.

*Аналитический метод:*

Основное отличие метода состоит в том, что вместо построения линий на бланке, мы заменяем их уравнениями прямых, а по формулам уже находим радиальную погрешность места судна. Расчет элементов ЛП одинаков как в аналитическом, так и в графо-аналитическом методе.

Основной характеристикой точности места судна является радиальная погрешность места судна. Чем меньше радиальная погрешность, тем место судна точнее. Во всех трех методах радиальная погрешность судна представляла собой приблизительно одинаковую величину, подтверждая точность расчетов.

Сравним значения, полученные тремя способами:

$M_0$		
Графически	Графо-аналитически	Аналитически
0,3	0,216	0,243

Величина погрешности очень мала, что соответствует стандартам мореплавания в прибрежной зоне.

Таким образом, в данной работе была рассмотрена классическая задача из раздела математических основ судовождения. Единственной особенностью было то, что всю навигационная обстановка была смоделирована на навигационном тренажёре для судоводителей. Сравним классический метод решения задач МОС с задачами, решаемыми с помощью тренажера.

Преимущества

*1) Полнота погружения:*

При решении задачи на смоделированной преподавателем акватории и условиях плавания, судоводитель может самостоятельно снимать необходимые для него и навигации данные (Такие как, например, пеленга и дистанции). Иными словами, человек, практикуясь в судовождении таким образом, будет решать задачу, которую сам же и составит. Такой подход к решению задач МОС позволит избежать некоторой разобщенности, когда курсанту необходимо решать задачу по уже подобранным данным. Такой подход также максимально приблизит обучающихся к реальной обстановке на море.

Впоследствии курсант сможет регулировать скорость судна и его курс для одновременного выполнения навигационной задачи и задачи определения судна.



Более того, такой подход к обучению с большей полнотой отражает сущность компетенций, изложенных в ПДМНВ, таких как знание и умение определять место судна.

#### *2) Отсутствие ограничений:*

В классической задаче МОС, курсант ограничен имеющимся у преподавателя оборудованием, в особенности, таким как карты. Условия и погрешности измерительных приборов также выдаются преподавателем. Это приводит к выводу о том, что обучающийся попадает под ограничения имеющихся у преподавателя карт. Навигационный тренажер лишен такого недостатка. Задачу можно решать без использования карты, используя только снятые данные. На нем можно не только регулировать курс и скорость корабля, а также выбирать любую желаемую акваторию и условия плавания.

Возможности в этом случае безграничны. Выбор района плавания, условий плавания, например ветра, волнения, даже визуальной видимости.

Добавляя новые и новые переменные и детали в задачу можно регулировать сложность рассматриваемой обстановки. Так можно подобрать условия, по сложности подходящие каждому курсанту индивидуально.

#### *3) Использование оборудования, сообщенного с ОМС:*

В ходе решения поставленных задач, курсант сможет пользоваться картографическими системами, а также в полной мере освоить использование РЛС. Это является дополнительным преимуществом.

Будущий судоводитель, приходя на судно для практики, будет иметь устойчивую базу знаний по несению вахты и оборудованию мостика. Имеющаяся в распоряжении аппаратура позволит полнее изучить более современные и высокоточные способы обсервации на судне.

Помимо радара можно освоить также механизм управления судном, пользование лагом и картографией.

#### *4) Возможность регулирования погрешности:*

В классической задаче на уточнение места судна, средняя квадратичная погрешность измерительных приборов была приведена изначально и всегда

была одинакова, что не вполне соответствует реальности. В реальности погрешность даже судовой РЛС зависит от условий плавания.

Преподаватель может подбирать величину погрешности с той целью, чтобы так же усложнить или облегчить тот или иной вариант решения.

Наряду с изрядными преимуществами, имеются также некоторые недостатки данного метода решения задач по МОС.

*1) дороговизна оборудования:*

Тренажер в совокупности с лицензиями и базой карт имеет высокую стоимость, что также ограничивает в некоторой степени обучаемость курсанта.

Помимо финансовой стороны использования такого оборудования необходимо умение использовать тренажер в качестве оператора, то есть задавать нагрузку и выбирать нужные и ненужные для модели факторы. Это означает, что нужно обладать высокими знаниями в области программирования, а также судоходства.

*2) Трудности с проверкой:*

Каждый обучаемый на тренажере курсант сможет получать свой ответ на поставленную задачу, что осложнит процесс проверки работы на тренажере.

**Общий вывод:**

Использование навигационного тренажера может основательно продвинуть курсантов в обучении своему делу, основываясь на новом, принципиально отличительном подходе в обучении. Использование его в целях составления задач будет значительно лучше в сравнении с предыдущими, устаревшими методиками составления задач по МОС.

В целях проверки пригодности нам был проведен ряд решений задач. Тренажер проявил себя как точный и пригодный для использования инструмент. Масштаб использования и возможных условий для обучения практически безграничен.

**Список использованной литературы:**

1. Лесков М.М., Баранов Ю.К., Гаврюк М.И. «Навигация». Учебник для вузов мор. Трансп. – М.: «Транспорт», 1980. – 344 с.
2. Мореходные таблицы МТ-2000

## ОСОБЕННОСТИ МОРСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И УЧЕБНЫХ ТРЕБОВАНИЙ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ТАНКЕРНЫХ СУДОХОДНЫХ КОМПАНИЙ

**Аннотация.** Морской транспорт часто называют основой глобализации. Быстрое продвижение этого многосложного явления и соответствующий рост торговли внесли свой вклад в развитие и значительное увеличение числа судов. В свою очередь, это может привести к росту числа морских аварий с негативными последствиями как для жизни людей, так и для окружающей среды. Танкеры, как бы они ни были важны для морских перевозок, связаны со значительными рисками в связи с характером перевозимых ими грузов, в том числе и с нефтепродуктами. Во время выполнения транспортной задачи, включая обработку груза и особенно погрузку/разгрузку, соответствующие операции должны выполняться без сбоев. Остается неизменным факт, что человеческий фактор все еще остается главной причиной этих сбоев. Учитывая это, вместе с увеличением количества танкеров, на которое ранее указывалось, очевидно, что улучшение работы моряков с помощью специально разработанной подготовки имеет первостепенное значение, а обеспечение качества современного морского образования и подготовки кадров также является еще одной жизненно важной задачей.

**Ключевые слова.** Судно, танкер, инцидент, фактор, обучение, компания.

**Abstract.** Maritime transport is often referred to as the Foundation of globalization. The rapid advance of this complex phenomenon and the corresponding increase in trade have contributed to the development and significant increase in the number of vessels. In turn, this can lead to an increase in the number of marine accidents with negative consequences for both human life and the environment. Tankers, however important they may be for Maritime transport, are associated with significant risks due to the nature of their cargo, including petroleum products. During the execution of the transport tasks, including the handling of cargo especially loading/unloading, corresponding operations must be performed without fail. The fact remains that the human factor is still the main cause of these failures. Given this, together with the increase in the number of tankers previously indicated, it is clear that improving the performance of seafarers through specially designed training is of paramount importance, and ensuring the quality of modern Maritime education and training is also another vital task.

**Keywords.** The ship, the tanker incident, factor, training, company.

Морские аварии часто связаны с человеческими жертвами, а также с загрязнением морской среды из-за различных по размерам разливов нефти.

Согласно некоторым исследованиям по анализу аварий, главным фактором, способствующим подавляющему большинству этих " несчастных случаев", было признано некомпетентность моряков в отношении эксплуатации судна и судового оборудования [1].

Человеческие ошибки довольно часто выявляются как основные причины аварий. Многочисленные исследования были сосредоточены именно на этом

вопросе.

Согласно исследованию, многие аварии произошли из-за действий, связанных с «человеческим фактором», и их можно было бы легко избежать [2, 3, 4, 5]. В 1987 году причина затопления парома RO/RO «Herald of Free Enterprise» была связана с тем, что боцман судна не закрыл носовой люк. В 1999 году танкер под мальтийским флагом "Erica" повредил корпус при проходе канала. Это объяснялось главным образом тем, что экипаж не имел достаточной подготовки.

По статистике, 75-96% морских аварий связаны с человеческими ошибками [6, 7].

В то время как продукция нефтяной и химической промышленности за последние годы значительно возросла, транспортировка этих грузов стала более важной задачей. Около пятидесяти процентов нефти, добываемой в мировом масштабе, транспортируется судами [8]. На протяжении всей истории транспортировки нефтепродуктов уже были зафиксированы многочисленные инциденты, приводящие к настоящим экологическим катастрофам. Исходя из этого Международная морская организация (ИМО) продолжает вводить новые своды строгих правил и положений для обеспечения безопасной работы танкерной промышленности.

Необходимость повышения компетентности экипажа на борту судов уже давно признается ИМО. Для того чтобы управлять сложными современными судами оптимальным и безопасным образом, необходима прежде всего компетентность моряков. Ключ к поддержанию безопасности судовождения и сохранение морской среды лежат в основе обучения моряков во всем мире.

Большинство танкерных компаний проводят семинары для своих экипажей, чтобы держать их в курсе многочисленных тем, касающихся их обязанностей. В зависимости от последней имеющейся информации, а так же изменений, происходящих в секторе, компании составляют повестку дня семинара, охватывающую как должностных лиц, так и сотрудников рейтингового уровня. Ниже приводится ориентировочный, но не исчерпывающий перечень этих тем:

- Изменения в законодательстве, применимом к судну и отраслевым тре-

бованиям;

- Управленческие обзоры;
- Безопасность, качество, окружающая среда, здоровье, энергетика, эксплуатационные вопросы;
- Несчастный случай/инцидент;
- Жалобы клиентов;
- Безопасность, кибербезопасность;
- Философия компании.

Новые сотрудники, прежде чем официально приступить к исполнению своих обязанностей, проходят ознакомительное обучение, которое охватывает систему управления компанией, а также политику и процедуры Компании. В зависимости от системы управления компанией (и ее политики) может существовать поэтапный подход к обучению для новых сотрудников (этапы).

Этап 1. Ознакомительный/вводный тренинг: этот этап охватывает в основном организационные вопросы. К их числу относятся обязанности департаментов, политику, процедуры, руководства и методы коммуникации, а также, что не менее важно, имеющееся в наличии оборудование.

Этап 2. Ведомственная подготовка: этот этап охватывает конкретные индивидуальные обязанности в связи с должностью, а также обучение на месте происшествия, характерное для соответствующего департамента. Обучение должно быть детальным и охватывать конкретную подготовку на месте происшествия, связанную с отделом и всеми конкретными обязанностями для данной должности.

Этап 3. Повторное Обучение: компании заранее проводят определенные тренинги по повторению навыков для своих сотрудников, когда они находятся в портах, в рейсе или, когда они находятся в отпуске на берегу.

Что касается обучения на борту судна, то вся ответственность всегда лежит на капитане судна. Мастер должен обеспечить, чтобы тренинги, требуемые процедурами компании, проводились надлежащим и своевременным образом. Если мастер сочтет это необходимым, он может внести изменения в заранее

описанный путь или провести дополнительные тренировки. Мастер должен также следить за тем, чтобы учения, требуемые международными конвенциями и правилами государств флага, выполнялись и поддерживались в соответствии с соответствующей программой обучения, а также за тем, чтобы учебные записи велись надлежащим образом.

Обучение на борту судна может проводиться в различных форматах. Танкерные компании должны иметь в своем распоряжении методы обучения, предусмотренные ниже.

Ознакомительные тренинги.

Всем морякам в соответствии с их рангами при посадке на танкер должны быть предложены ознакомительные тренинги, представленные в Таблице 1;

а) обучение членов экипажа в течение первых 24 часов на борту судна и перед отправлением (STCW Reg. A-VI / 1, SOLAS Chap III-Reg. 19.2)

б) обучение членов экипажа в течение первых двух недель пребывания на борту (STCW Reg. A-I / 14.2, SOLAS Chapter III-Reg. 19.4).

Таблица 1 –

<i>Ознакомление</i>	<i>Мастер</i>	<i>Вахтенный помощник</i>	<i>Старший механик</i>	<i>Вахтенный механик</i>	<i>Рядовой</i>
<i>Первичный инструктаж по технике безопасности</i>	24 часа	24 часа	24 часа	24 часа	24 часа
<i>Специальное</i>	2 недели	2 недели	2 недели	2 недели	2 недели
<i>Машинное отделение</i>			Первая неделя		
<i>Управление грузовыми операциями и грузовая система</i>		Первая неделя			
<i>Мостик и оборудование мостика</i>	До первой вахты	До первой вахты			

Дополнительные тренинги проводятся компанией для распространения и распространения наиболее актуальных изменений, а также для оказания помощи в решении будущих потребностей флота и новых требований отрасли.

**Выводы.**

Одним из важных дополнительных занятий, проводимых старшими офицерами на борту, является повышение уровня знаний экипажа в области охраны здоровья, безопасности, окружающей среды, качества, безопасности и обязанностей, когда это необходимо. Дополнительные тренинги могут также охватывать вопросы, касающиеся пиратства и безопасности, особенно перед входом в зоны повышенного риска (HRAs). Дополнительные тренинги также могут быть проведены после недавней аварии (в качестве меры по исправлению ситуации) или по усмотрению компании для покрытия “непредвиденных потребностей”.

#### **Список использованной 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., BennetR., Caldwell J.B., Goodman R.A., et all. // 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.

**UDC 629.5.066:551.579:811.111**

U. D. Shpatovich<sup>1</sup>, A. A. Kurbatov<sup>2</sup>, O.N. Kruchina<sup>3</sup>

1 - the 4<sup>th</sup> year cadet, speciality "Navigation", FSBEI HE "KSMTU"

2 - the 4th year cadet, speciality "Navigation", FSBEI HE "KSMTU"

3 - PhD in Pedagogic, Associate Professor of Foreign Language Chair, FSBEI HE "KSMTU"

## **SHIP HYDROMETEOROLOGICAL STATIONS**

**Abstract.** The comparison of two ship hydrometeorological stations is presented in this article.

**Keywords.** Ship, meteorological station.

The issue of the safety of the crew - ship - cargo, as well as reducing the time to move from one port to another one, will always be relevant for seafaring.

The well-qualified navigator is fully responsible for understanding the physical processes and phenomena occurring in the atmosphere, seas and oceans; correct assessment of certain weather and hydrological conditions the impact on the ship.

In this article we are eager to draw a comparison between two ship meteorological stations: Periscope and Airmar 220WX / 220WXH.

To begin with, what the Meteorological Station in general is and what it is used exactly for.

It is a weather station used on ships of various purposes and classes to determine and display a large complex of weather data, such as: atmospheric pressure, air temperature, relative humidity, the speed of the apparent and present relative wind direction, the intensity of precipitation and etc.

To obtain meteorological information, the ship weather station has appropriate sensors or one combined sensor that can measure several indicators at once.

In addition to sensors, it may include additional equipment: a repeater (indicator), a ship's computer, a data adder, etc.

Many weather stations can connect via NMEA 0183 protocol to a computer or ship's navigation equipment.

Meteorological stations produced by leading world manufacturers are distinguished by high reliability, high sensitivity even at low wind speeds and compact size.



Let's consider in more detail Airmar 220WX / 220WXH.



This station can receive indications of present relative wind direction and speed without connecting additional devices, thanks to the built-in 10 kHz GPS receiver and a three-axis solid-state compass. WAAS GPS receiver provides the necessary navigation data and can be used as the main GPS antenna for multi-display.

The station with a heating element can operate in decreased navigation conditions at temperatures from  $-40^{\circ}\text{C}$ . The operation of the heating element can be serviced both automatically and directly by the user.

Stations with a heating element do not measure air humidity. Power supply 24 V.

Meteorological station "Periscope"



"Periscope" - designed to measure meteorological data. Information is determined by a meteorological sensor. The measurements are displayed on the DT-130 terminal to provide visual information.

The station is certified by the Russian Maritime Register of Shipping.

Atmospheric parameters are detected using the WXT520. The station is controlled by a keyboard or trackball and the touch control is also available. Information is displayed in accordance with the NMEA format. When connecting a log, gyro-compass or GPS receiver, the present relevant direction and speed of the wind are displayed. Data is displayed as graphs. Information is recorded in the electronic book. The system has two information displays for making a choice.

The main technical characteristics should be compared:

	Airmar	Periscope
Measuring range for atmospheric pressure	0,029±1 gPa	±0,5 ±1 gPa
Working temperature	-25 +55	-52 +60
Relative humidity	10- 95% RH	0-100%
Wind speed	78 nots	0-60 m/s
Direction of the wind	0-360	0-360
Sensor weight	300gr	800gr

Taking into consideration the above, one concludes that the Periscope Meteorological Station is superior to Airmar in many basic technical characteristics, in spite of that it's weight is reduced by 0.5 kg. In the price category, both stations are equal. Therefore, it is possible to recommend the Periscope Meteorological Station considering its superior characteristics, analyzed above.

#### References:

1. К.Л. Восканян, А.Д. Кузнецов, О.С. Сероухова Automatic weather stations [Electronic resource]: Tutorial – Saint Petersburg 2016 - resource access mode: <http://elib.rshu.ru>
2. Unicont Ship meteorological station "Periscope": [Electronic resource]: Information booklet - Russia, St. Petersburg, ul. Kibalchicha, 26E - access mode to the resource: <https://unicont.com>
3. Airmar Technology Corporation Ship weather station «AIRMAR 220WX/220WXH»: [Electronic resource]: Information booklet - 35 Meadowbrook Drive, Milford, New Hampshire 03055-4613, USA - access mode to the resource: <http://www.furuno.ru>

УДК: 378.147.091.33-027.22; 656.61-057.875

Сидоренко Ю.З.

старший преподаватель, кафедры судовождения и промышленного рыболовства  
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

## ПРОБЛЕМЫ И РЕШЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПЛАВАТЕЛЬ- НОЙ ПРАКТИКИ КУРСАНТОВ СУДОВОДИТЕЛЕЙ ФГБОУ ВО «КГМТУ»

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены проблемы и цели учебных плавательных практик в ФГБОУ ВО «КГМТУ». Цель учебной плавательной практики – дать основы морской профессии, она относится к интенсивным методом обучения начинающих судоводителей. Приводится характеристика уровней сформированности профессиональной знаний в период первой учебной плавательной практики. В период практики курсанты получают минимальный стандарта компетентности для лиц рядового состава, участвующих в несении ходовой навигационной вахты по функции «Судовождение» на вспомогательном уровне» (таблица А-II/4 Кодекса ПДНВ), Сравнение прохождения учебной плавательной практики или на учебно-парусных судах или на учебно-производственных судах

**Ключевые слова:** учебная плавательная практика, курсанты, Кодекс ПДНВ, учебно-парусные суда, компетентность, мотивация, ходовая навигационная вахта.

**Annotation.** This article discusses the problems and goals of educational swimming practices in KSMTU. The purpose of educational swimming practice is to give the basics of the marine profession, it refers to an intensive method of training novice skippers. The characteristic of levels of formation of motivation of professional activity during the first educational swimming practice is given. During the period of practice, cadets receive a minimum standard of competence for enlisted personnel participating in the navigation watch on the "Navigation" function at the auxiliary level "(table A-II/4 of the PDNV Code), Comparing the passage of training swimming practice on training and production vessels or on training and sailing vessels.

**Keywords:** educational swimming practice, cadets, PDNV Code, training and sailing vessels, competence, motivation, navigation watch.

Основу практической подготовки курсантов ФГБОУ ВО «КГМТУ» составляет учебно-плавательная практика. В ходе учебно-плавательной практики происходит необходимое психологическое и нравственное формирование будущего судоводителя.

Такие качества, как наблюдательность, способность, предвидеть, анализировать, переходить от ожидания к правильным решениям и активным действиям в обычных и экстремальных условиях, является профессиональными в первую очередь для судоводителей.

В процессе плавательной практики приходит понимание этого, что и является самым важным ее результатом.

Цель учебной плавательной практики – дать основы морской профессии, она является своего рода психологическим и профессиональным тренажером и относится к интенсивным методом обучения начинающих судоводителей.

Этапы формирования направляющих действий на достижение профессиональной деятельности курсантов в период учебной плавательной практики определяются ростом ценностных мотивов выбора профессии, овладение профессией и выбора места работы:

- *первый этап* – направлен на формирование личностных побуждений, интереса к профессии, уважение к членам экипажа, уважение к моральным нормам, морским культурным традициям;

- профессиональных знаний, значимости и накопления профессиональных знаний, интереса и удовлетворенности обучения в морском вузе;

- *второй этап* – направлен на формирование личной социальной значимости профессии, определенной самооценки возможностей действовать в сложных условиях;

- познавательных причин самостоятельного обучения;

- профессиональных оснований самостоятельной деятельности, профессиональной надежности, ответственности;

- *третий этап* – направлен на формирование личностных побуждений уверенности в управленческих решениях, ответственности за качество и безопасность выполнения рыбопромысловых технологий;

- познавательного стимула профессионального интереса к управлению морской безопасностью и влияния на экипаж судна;

- профессиональных стимулов удовлетворенности обучением в вузе.

Приведем характеристики уровней профессиональной деятельности в период первой учебной плавательной практики на учебно-парусных судах – на первом этапе.

*Первый этап профессиональной деятельности* характерен тем что курсанты не обладают практическими навыками, не могут применять теоретические знания на практике, не имеют опыта коллективного решения поставлен-

ных задач, не понимают значимость будущей профессии, не активны, не знают чем себя занять в свободное время, плохо подготовлены для работы в экипаже судна и не готовы к активному общению в коллективе, предпочитают учиться на опыте наставников и сокурсников. Курсанты имеют слабые побуждения по выбору профессии, не могут оценить ее значимость для дальнейшей учебно-профессиональной деятельности, не знают своих возможностей в творчестве.

В период подготовки к первой учебной плавательной практике не все курсанты владеют необходимыми личностными, профессиональными, ценностными и познавательными побуждениями.

*Второй этап профессиональной деятельности*, рассматривается в период второй учебной плавательной практики на учебно-парусном судне. Курсанты хотят использовать теоретические знания в практике, стараются учиться работать в команде, желают использовать теоретические знания в практике, изучают национальные и международные требования по безопасности судна, экипажа, груза и предотвращению загрязнения окружающей среды, имеют достижения в решения поставленных перед ними задач.

После прохождения второй учебной плавательной практики на учебно-парусном судне:

- курсант умеет работать в коллективе и экипаже;
- осознает степень важности свободного владения русским и английским языками для дальнейшего обучения;
- адаптирован к условиям учебной плавательной практики;
- понимает степень важности применения профессиональных знаний в аварийных ситуациях.

После второй учебной плавательной практики курсант знает устройство судна, назначение и расположение судовых помещений и устройств, промышленных механизмов, технику безопасности и осознал важность профессиональных знаний для дальнейшей учебно-профессиональной деятельности.

Полученные практические знания в профессиональной деятельности в период первой плавательной практики на учебно-парусном судне, которая яв-

ляется промежуточной целью формирования причин профессиональной деятельности, как целостного свойства личности курсантов выпускников специальности - Судовождение ФГБОУ ВО «КГМТУ».

На первом ознакомительном этапе стимулирование к профессиональной деятельности курсантов результатом причин являются привыкание к условиям дальнейшего учебно-образовательного процесса, удовлетворенность выбором профессии, активность в получении новых знаний, умение работать в коллективе.

В результате повышения причин выбора профессии курсанты после первой учебной плавательной практики готовы на получение профессиональных знаний, необходимых для прохождения второй учебной плавательной практики.

Цель учебной плавательной практики курсантов:

- ранний уровень профессионального становления, самопознание, целеустремленность, активность;
- полезность, социальная значимость, общение;
- успешность, удовлетворенность полученными результатами.

Существующие проблемы организации и прохождения учебной плавательной практики на Морском факультете ФГБОУ ВО «КГМТУ» позволил выявить основные проблемы:

- не высокий уровень заинтересованности курсантов в результатах своих знаний;
- недостаточная желание курсантов к морской профессии и работе в море.

Курсанты не понимают важность практических знаний для профессиональной подготовки, у них недостаточно развита желание к практическим навыкам, соответствующие уровню профессиональных компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в будущем.

Наблюдение за отношением курсантов к изучению морской специальности, изучение желания курсантов к обучению позволяет сделать вывод, что проблемы причин профессиональной деятельности курсантов являются довольно актуальными.

Учитывая, что учебной плавательная практика является обязательным условием подготовки вахтенного штурмана как специалиста командного уровня и определяется едиными требованиями к приобретению практических навыков в избранной специальности, необходимо обеспечить в период обучения единство всех направлений обучения и профессиональных компетенций курсантов.

**Учебная плавательная практика** – практическая подготовка на судах является практикой по получению минимального стандарта компетентности для лиц рядового состава, участвующих в несении ходовой навигационной вахты по функции «Судовождение» на вспомогательном уровне» (таблица А-П/4 Кодекса ПДНВ), а также для приобретения минимального стандарта компетентности для вахтенных помощников капитана на уровне ознакомления по функциям «Судовождение» и «Управление операциями и забота о людях на судне» на уровне эксплуатации (таблица А-П/1 Кодекса ПДНВ).

В соответствии с требованиями п. 4.1 раздела В-П/1 «Международного кодекса по дипломированию моряков и несению вахты» (Кодекса ПДНВ) программа подготовки на судне является неотъемлемой частью общего плана подготовки вахтенного помощника капитана. Учебная плавательная практика, являясь начальным этапом этой программы, имеет своими целями:

– закрепление начальных знаний и умений, полученных курсантами по специальным дисциплинам за два года обучения (навигация и лоция, морская практика, английский язык) в университете и получению минимального стандарта компетентности для лиц рядового состава, участвующих в несении ходовой навигационной вахты по функции «Судовождение» на вспомогательном уровне (таблица А-П/4 Кодекса ПДНВ), а также для приобретения минимального стандарта компетентности для вахтенных помощников капитана на уровне ознакомления по функциям «Судовождение» на уровне эксплуатации и «Управление операциями и забота о людях на судне» на уровне эксплуатации (таблица А- П/1 Кодекса ПДНВ);

– приобретение опыта работы на морском судне, необходимого для получения права на сдачу квалификационного экзамена по рабочей профессии «Вахтенный матрос» в морской квалификационной комиссии порта и набирают плавательный ценз;

– привыкание к условиям работы на морском судне, проверка своих психофизиологических возможностей в отношении условий пребывания на судне и в море;

– получение курсантом систематической практической подготовки и опыта по выполнению задач, обязанностей и несению ответственности вахтенного помощника капитана под непосредственным руководством и наблюдением квалифицированных лиц командного состава судна прохождения практики (п. 6 раздела А-II/I Кодекса ПДНВ);

– приобретение курсантом одобренного стажа работы на судне (плавательного ценза), необходимого в соответствии с п. 2.2 Правила II/1 Конвенции ПДНВ для получения рабочего диплома вахтенного помощника капитана;

– исключительно важно, чтобы будущее лицо командного состава получило достаточную возможность для приобретения опыта несения ходовой навигационной вахты под наблюдением (п. 8 раздела В-II/1 Кодекса ПДНВ).

Обязательный стаж работы на судне имеет первостепенное значение для изучения работы лица командного состава на судне и для достижения требуемого общего стандарта компетентности. Надлежащим образом спланированный и структурированный стаж работы на судне позволит будущим лицам командного состава приобрести и использовать на практике навыки, а также даст возможности продемонстрировать и оценить достигнутые стандарты компетентности (п. 8 раздела В-II/1 Кодекса ПДНВ).

Приобретенные курсантами при прохождении учебной плавательной практики умения и опыт по выполнению судовых работ в условиях обычного режима эксплуатации судна, по авралам и судовым тревогам в полном соответствии с требованиями СУБ и правилами техники безопасности, являются осно-



вой для успешного преодоления трудностей при прохождении производственной и преддипломной практик на рыбопромысловых и транспортных судах.

**Использование учебно-производственных судов** является важным фактором в решении проблемы обеспечения качественного кадрового потенциала для флота, но даже наличие учебно-парусных судов не решает задачу хорошей практической подготовки плавсостава. Одним из главных условий хорошей учебно-плавательной практики является возвращение учебно-производственных судов, которые обеспечивали прекрасное сочетание теоретической и практической подготовки.

Учебные производственные суда дают возможность курсантам, прибывшим на практику почувствовать себя полноценными членами экипажа и приобрести реальный опыт несения вахты, умение работать с различными видами судовых устройств и механизмов, применяющихся на рыбопромысловых и морских судах.

На учебных производственных судах имелся практически весь спектр грузового оборудования, устройства якорное, рулевое, шлюпочное и швартовное, Учебные классы с комплексным оснащением, наглядностью, специализированная библиотека, доступность интернета, каюты для практикантов. Техническое оснащение судов дает возможности качественного практического обучения специальности моряков.

Учебные производственные суда совершают рейсы разной продолжительности в зависимости от их назначения и параллельно выполняют задачи по обучению находящихся на борту курсантов морских специальностей:

- несение вахты;
- отработка всех видов судовых тревог;
- детальное изучение устройства судна;
- уход за корпусом и покрасочные работы;
- изучение правил эксплуатации и использование навигационного оборудования;
- изучение районов плавания.

Многие высшие морские учебные заведения имеют в собственном распоряжении учебные парусные суда и теплоходы, но вопрос обеспечения прохождения курсантами учебной плавательной и производственной практики является трудным вопросом.

Даже в век спутниковой и компьютеризированной навигации, электронного управления двигателями и большинством других механизмов на современном торговом судне, трудно представить морскую романтику без парусных судов. Ни какие огромные темпы международной индустриализации и автоматизации производств на водном транспорте, не уменьшили количество парусных судов в мире.

Для курсантов ФГБОУ ВО «КГМТУ» практика на учебных парусниках УПС «Седов», УПС «Крузенштерн» это не только прекрасная возможность увидеть море с деревянной палубы судна, но и с высоты мачт, под свист ветра в такелаже. Там на высоте, нависая над морским простором на реях, марсах и салингах, под свист ветра, преодолевая сначала страх, а затем упиваясь восторгом, в душах курсантов происходит внутренний переворот, они или навсегда влюбляются в море или понимают, что сделали неправильный выбор.

Очень важно, чтобы курсант уже в первые первую учебную практику сделал для себя окончательный выбор, любая неопределенность, как правило приводит к последующим разочарованиям и пустой трате времени. Это совсем не значит, что нет смысла продолжать обучение, просто он уже будет знать, что после получения диплома в море он не пойдет. Фактически, после окончания морских учебных заведений, в лучшем случае три четвертых курсантов идут в море, через три-пять лет их число сокращается процентов на 10 – 15, а через десять лет продолжают ходить в море менее половины выпуска. Это всего лишь статистика, лишённая всяких эмоций и романтики дальних странствий.

Многих смущает, что при прохождении практики на учебном паруснике, курсант якобы не приобретает никаких практических навыков работы, которые необходимы на современном грузовом судне. Вот об этом совершенно не стоит беспокоиться, так как на первой учебной плавательной практике происходит

именно приобщение курсантов к морю и морской жизни. Учебное парусное судно подходит для этой цели лучше, чем обычное грузовое судно, по крайней мере на нем нет производственной необходимости и излишнего давления со стороны окружающих.

Учебная плавательная практика на учебно-парусных судах способствует уверенности курсантов в выбранной профессии. Экипаж судна где курсанты проходят практику состоит из квалифицированных специалистов, способных научить практикантов первичным навыкам их будущей морской специальности. Постоянная работа с парусным вооружением закалит курсантов физически и морально. Для быта и отдыха на судне созданы довольно комфортные и приемлемые условия.

После первых инструктажей по технике безопасности курсанты активно включаются в судовые работы по подготовке судна в рейс.

В течении первых дней судовыми специалистами с вновь прибывшими практикантами проводят все необходимые ознакомительные вводные и лекции, отрабатываются общесудовая организация и расписание по действиям в различных ситуациях и тревогах. Особое внимание уделяется изучению и отработке навыков при работе со сложным и не знакомым парусным вооружением. С первых дней практики необходимо научиться работать слаженно и умело.

Для выполнения программы учебной плавательной практики на УПС «Седов», УПС «Крузенштерн», УПС «Паллада» и ПУС «Херсонес» Учебно-судовой службой спланированы и проводится воспитание необходимых качеств для их будущей профессии, приобретение ими проведение всех видов судовых работ, обязанностей по парусным авралам и судовым тревогам и практических навыков несения ходовых вахт.

Важное значение в работе с курсантами является и привитие им дисциплины и чувства ответственности за выполнение своих обязанностей и задач в условиях плавания.

Учебная плавательная практика на борту парусного судна является хорошей школой морской выучки для курсантов, связавших свою будущую профес-

сию с работой в море. На учебном парусном судне курсант острее ощущает взаимосвязь судна с ветром и волнами, здесь на первой плавательной практике молодым курсантам предоставляется возможность почувствовать романтику моря, проверить свои силы и выносливость в сложных условиях, убедиться в правильности выбора своей морской профессии.

Когда речь заходит о моем городе Керчи, в первую очередь возникает аналогия «портовый город», «город моряков». Это значит, что в городе существует ряд учебных заведений, подготавливающих плавсостав различного уровня.

Романтика профессии отошла в последнее время на задний план. Денежный фактор сейчас – решающий аргумент в вопросе о выборе учебного заведения. Мало кто задумывается о том что, решая финансовую проблему, человек создаёт ряд проблем другого плана: Большинство сегодняшних выпускников даже не задумываются при выборе такой непростой профессии: их отцы являются для них примером, сыновья моряков, как бы продолжающие морскую династию. Семейную традицию сегодня успешно продолжается. Существуют поколение семейной морской династии.

Совершенно очевидно, что каждый человек выбирает будущую профессию в силу личных предпочтений и наклонностей.

Профессия моряка является не просто работой. Это – специфический образ жизни, к которому нужно быть готовым и физически, и морально.

Успехи морского профессионального образования, ее мероприятия и результаты оказались достаточными для формирования условий качественной подготовки морских специалистов, позволяющие быть конкурентоспособными на мировом рынке.

По результатам проведенного анализа, анкетирования курсантов ФГБОУ ВО «Керченский морской технологический университет» (КГМТУ), было выявлено, что не все курсанты полностью готовы к учебной плавательной практике, не все понимают значение плавательной практики для профессиональной деятельности.

За последние шесть лет 540 курсантов I и II курсов прошли учебные плавательные практики на УПС «Седов», УПС «Крузенштерн», УПС «Паллада» и ПУС «Херсонес».

За 2019 год прошли учебную плавательную практику 115 курсантов.

Проблемы организации и прохождения учебной плавательной практики в ФГБОУ ВО «Керченский морской технологический университет» предполагают усиление работы в этом направлении.

#### Список использованной литературы:

1. Материалы из отдела по практике «КГМТУ» за 2019 - 2020 год.
2. Журнал «Морской флот». – Режим доступа: <http://www.morflot.su/>
3. Вестник Государственного университета морского и речного флота им. адм. С.О. Макарова - Режим доступа: <http://journal.gumrf.ru/>
4. Известия Балтийской Государственной академии рыбопромыслового флота - Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/584095>

УДК 378.091.33-057.21:639.2/.3(262.5.54)

Рязанова Т.В.

канд. техн. наук, доцент кафедры судовождения и промышленного рыболовства  
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

### ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНТНОСТИ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА РАЗМЕЩЕНИЕМ И СОХРАННОСТЬЮ ГРУЗА ПРИ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКЕ КУРСАНТОВ НА РЫБОПРОМЫСЛОВЫХ СУДАХ

**Аннотация.** В работе рассматриваются вопросы повышения качества формирования функции обработки и размещения груза, в частности компетентности наблюдения за грузом, при его размещении на судне и сохранностью перевозки, с учетом конвенционных требований международного права, у курсантов, проходящих практическую подготовку на рыбопромысловых судах.

**Ключевые слова:** рыбопромысловое судно, компетентность, практическая подготовка, морепродукция, перевозка груза

**Abstract:** The article considers issues of improving the quality of the formation of the function of processing and placement of cargo, in particular the competence of monitoring the cargo, when it is placed on the ship and the safety of transportation, taking into account the Convention requirements of international law, for cadets undergoing practical training on fishing vessels.

**Key words:** fishing vessel, competence, practical training, seafood, cargo transportation

**Введение.** В современном компетентностном подходе к профессиональному образованию, цели теоретического обучения и практической подготовки курсантов морских учебных заведений должны формироваться как отражение требований, предъявляемых работодателями. Контроль над освоением всех требуемых теоретических знаний, осуществляется при промежуточных и итоговой аттестации. Контроль над приобретением профессиональных умений и навыков, получаемых за время практической подготовки, осуществляют квалифицированные лица командного состава судов.

**Цель исследования** состоит в том, чтобы рассмотреть необходимые задачи, стоящие перед курсантами, проходящими практическую подготовку на рыбопромысловом судне.

Одним из направлений реализации Стратегии развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации до 2030 г. является перевооружение и модернизация существующего рыболовного и вспомогательного флота, а также проектирование, строительство и приобретение современных промысловых судов. Наличие высокотехнического рыбопромыслового флота - необходимое условие для повышения объемов добычи. Причем следует заметить, что к рыбопромысловому флоту относят как добывающие суда, так и приемно-транспортные, специальные и вспомогательные.

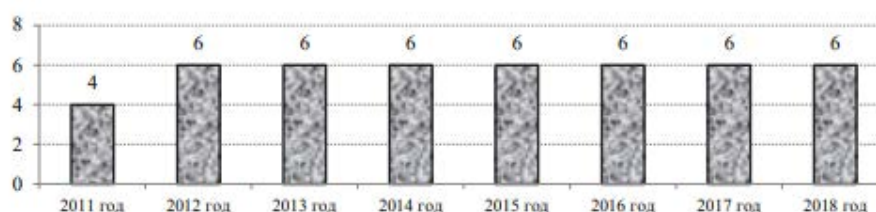


Рисунок 1.1 – Количество построенных и модернизированных судов рыбопромыслового флота, единиц.

В 2018 году подписаны договоры и заключены контракты на строительство 33 рыбопромысловых судов. Улучшение технического оснащения отрасли позволяет ежегодно увеличивать объемы вылова гидробионтов.

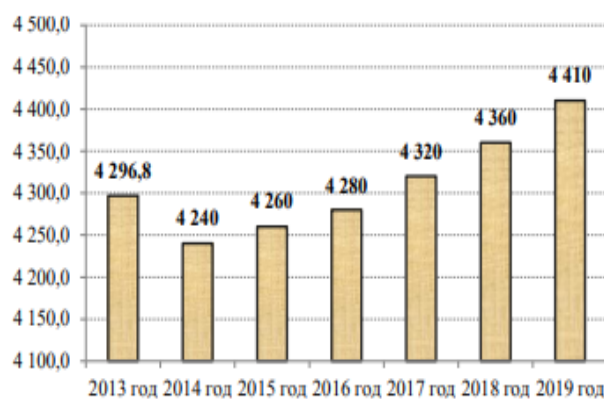


Рисунок 1.2 – Объем добычи (вылова) водных биологических ресурсов (годовое значение), тыс.тонн

Создание условий для повышения эффективности добычи (вылова) водных биологических ресурсов является основным направлением развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации.

В этой связи подготовка кадров, способных обеспечить безаварийную эксплуатацию судов рыбопромыслового флота, является стратегической задачей образовательного комплекса Росрыболовства. Подведомственные Росрыболовству образовательные организации осуществляют подготовку кадров по 29 специальностям среднего профессионального образования, 49 направлениям бакалавриата, 13 специалитета 34 магистратуры, 39 аспирантуры. Основными являются специальности, связанные с работой в море в составе экипажей судов рыбопромыслового флота: «Судовождение», «Эксплуатация судовых энергетических установок», «Промышленное рыболовство».

Судовождение является основной деятельностью на любом судне, главными задачами которой являются обеспечение безопасности человеческой жизни на море, обеспечение безопасности судна, груза и предотвращение загрязнения окружающей среды. Любое принимаемое штурманом решение и исполнение задач, возникающих при морском промысле гидробионтов, выполняется при соблюдении условий международных конвенций. Поэтому важным элементом подготовки кадров для промысловых судов является практическое обучение, которое подразумевает прохождение курсантами плавательной и производственной практики на судах рыбопромыслового флота. Учебным пла-

ном специальности 26.05.05 Судовождение предусмотрено за время обучения прохождения курсантами различных видов практик в течение 58 недель, из которых 42 недели отведено на производственную практику. Курсанты ФГБОУ ВО «КГМТУ» ежегодно проходят производственную практику в таких добывающих компаниях, как АО «Океанрыбфлот», г. Петропавловск и ООО «Голденфиш», г. Севастополь, повышая свои профессиональные навыки и компетентность.

Основная задача добывающих судов в период промыслового рейса – это создание полезного груза – улова, от размещения и сохранности перевозки которого на судне, зависит не только безопасность мореплавания, но и коммерческая успешность рейса. Уловы и/или произведенная из них продукция водных биоресурсов (груз промыслового судна), добытых при осуществлении промышленного рыболовства в морских водах, подлежат доставке в морские порты. Размещение груза промыслового судна проходит в соответствии с грузовым планом, с учетом обеспечения остойчивости судна, местной и общей прочности корпуса, предотвращения взаимного негативного влияния различных видов морепродукции друг на друга, а также очередности захода в различные порты для выгрузки. Непосредственное нахождение курсанта на судне и участие в погрузочно-разгрузочных работах способствует формированию компетентности наблюдения за размещением груза, а именно - понимания воздействий, производимых грузом, на мореходность и остойчивость судна; знания безопасной обработки, размещения и крепления груза и способности устанавливать и поддерживать эффективное общение во время погрузки и выгрузки.

Как правило, грузы промысловых судов являются режимными, то есть требующими создания и поддержания особых температурно-влажностных характеристик воздуха грузовых помещений. Для сохранной перевозки мороженой рыбы в рефрижераторных трюмах должна поддерживаться низкая температура (около  $-20^{\circ}\text{C}$ ) и очень высокая относительная влажность (95-100%).

Перевозка рыбных грузов на нерефрижераторных судах допускается, если температура наружного воздуха на всем пути следования судна лежит в пре-



делах, допускаемых режимами хранения этих грузов (рыба сушеная, вяленая). С начала погрузки рыбной продукции на судне ведется постоянный контроль за температурой, влажностью и работой вентиляционных установок. Нарушение температурного режима приводит к порче груза, особенно вредно отражаются на качестве рыбы резкие колебания температуры, приводящие к перекристаллизации в продукте, разрушению тканей. Усушка вызывает не только уменьшение массы, что может повлиять на остойчивость судна, но и существенно понижает качество. На величину усушки влияет род упаковки, способ укладки, система охлаждения, режим хранения и продолжительность транспортировки.

Вахтенная служба на мостике обязана контролировать работу автоматов, регулирующих микроклимат в трюмах и вести журнал, в котором ежедневно должны быть сделаны записи параметров температуры, влажности наружного и трюмного воздуха, погодные условия, режимы работы автоматической установки и другие данные, имеющие значение в случае разбора причин несохранной перевозки груза. Такой журнал является доказательством добросовестного отношения судового экипажа к сохранности, доставляемого в порт груза.

При прохождении курсантами плавательной производственной практики на рыбопромысловых судах, укрепляются знания, полученные при теоретическом обучении - условий организации и исполнения правил транспортировки груза промыслового судна; основные транспортные свойства морепродукции, как груза; основные принципы, правила и особенности их транспортировки. Появляются навыки по осуществлению операций по подготовке морепродукции к транспортировке, складированию морепродукции, целесообразности вентилирования грузового помещения, в зависимости от температуры и влажности наружного воздуха, предотвращения негативных последствий нарушения температурно-влажностного режима грузовых помещений и оперативных принятий решений по восстановлению необходимых параметров микроклимата, а также формируется умение ведения судовой документации. Приобретается опыт участия в операциях, связанных с транспортировкой морепродукции.

**Выводы:** Для обеспечения качественной подготовки курсантов специальности 26.05.05 «Судовождение» для будущей профессиональной деятельности на рыбопромысловых судах необходимо заключать долгосрочные договора с судовладельцами для направления обучающихся на производственную практику. Также необходимо расширение сотрудничества с работодателями в вопросах целевой подготовки кадров и привлечения крупных рыбопромышленных компаний к разработке образовательных программ с учетом их требований к качеству подготовки, учитывая необходимую для работы квалификацию выпускника. Востребованность квалифицированного судового экипажа связана с тем, что рыбодобывающие суда все более вовлечены в процесс цифровизации (цифровые судовые журналы, данные спутникового мониторинга, эффективное обнаружение и контроль судов), что предъявляет новые требования к квалификации и подготовке кадров.

#### **Список использованной литературы:**

1 Данилов Ю.А. Промысловое судовождение. Учебное пособие / Ю.А. Данилов. – М.:Моркнига, 2011.-464 с.

2 Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несения вахты (ПДНВ) с поправками.

3 Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года;

**УДК 378.091.26:656.61-057.875**

**Пазынич Г.И.**

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

### **СОВРЕМЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ СУДОВОДИТЕЛЕЙ В КГМТУ**

**Аннотация.** В статье рассмотрены различные аспекты формирования профессиональных компетенций специалистов судовождения с помощью тестового контроля в процессе обучения в КГМТУ. *Предложена система тестового контроля по эффективному применению главной профессиональной компетенции безопасного судовождения.*

**Ключевые слова.** Профессиональные компетенции, безопасное плавание, тестовый контроль.

**The article:** Today specific the test monitoring formation professional competency of the specialist of navigation in KGMTY.

**Abstract.** The article examines different aspects formation professional competency of the specialist of navigation with assistance test monitoring during training in KGMTY. There are propose the system of test monitoring the efficiency employment of main professional competency safety navigation.

**Key words.** Professional competency, safety navigation, test monitoring.

## **Введение**

Сложность подготовки специалистов судовождения по требованиям международных, отечественных, отраслевых и даже корпоративных документов современного безопасного мореплавания - общеизвестны. Причинами этого являются интенсивность судоходства, усложнение технических средств морских судов и их специального оборудования, постоянное расширение и усложнение требований подготовки специалистов.

Основной проблемой подготовки современных морских специалистов следует считать приобретение большого объема знаний и умений за короткие сроки учебного процесса. Главной особенностью такой подготовки можно считать применение компетентного подхода или формирование в процессе подготовки различного вида компетенций специалиста с четко обозначенными индикаторами достижения всех необходимых компетенций. В эпоху автоматизации судовождения подготовки профессионалов требует специальных подходов для освоения конкретных методов решения профессиональных задач на судах очень разнообразного функционального назначения и высокого уровня автоматизации. Это возможно лишь на основе получения и твердого освоения базовых основ и принципов решения специальных задач.

При этом необходимо понимать, что научить всему, что может потребоваться в работе будущему профессионалу, невозможно. Выпускнику учебного заведения, т. е. молодому специалисту, надо получать базовую подготовку достаточную для того чтобы без чрезмерных умственных напряжений и за короткое время научиться использовать все технические средства конкретного судна

и эффективного решения всех задач безопасного плавания в различных навигационных условиях [1], [3], [5], [6], [8], [12].

Знания базовых основ и принципов решения профессиональных задач достигается при изучении теории специальных учебных дисциплин, закрепляется на практических занятиях или лабораторных работах, совершенствуется и доводится до автоматизма во время тренажерной подготовки и плавательных практиках в море. Трудности выполнения этих задач на всех этапах подготовки специалиста осложняются недостатками времени в жестких рамках учебных планов, большим разнообразием и количеством ТСС современных морских судов, огромным числом и разнообразием специальных задач и методов их решения [2].

Возможности создания системы тестового контроля для получения глубоких и качественных базовых знаний и принципов решения профессиональных задач рассмотрим на примере изучения специальной дисциплины «Математические основы судовождения» (МОС) [16]. Дисциплина является базовой для подготовки инженера-судоводителя по курсам навигации, мореходной астрономии, технических средств судовождения, маневрирования и управления судном, поскольку показывает принципы математического, в том числе и автоматического решения большого количества практических задач судовождения [4], а также для участия в НИР и выполнения выпускной квалификационной работы.

Сейчас как никогда надо понимать, что автоматические способы решения многих профессиональных задач не освобождают моряков от знания методов решения таких задач. Больше того, будущие моряки еще больше должны работать над повышением своих знаний по всем вопросам специальности.

Современная подготовка специалистов плавательного состава даже при условиях идеально организованных плавательных практик не позволит будущим морским офицерам научиться качественному решению профессиональных задач путем многократных их применений в реальных условиях, как это было многие годы назад [14]. Выход из этого трудного положения можно найти

только с помощью целого комплекса мер. Одну из таких мер рассмотрим ниже. Наиболее полно требования компетенций на уровне управления отражены в федеральных государственных образовательных (ФГОС) [6] и учебных планах специальности [13], [16].

### **Основная часть**

#### **Использование тестирования для повышения качества подготовки судоводителей**

При изучении математических основ судовождения (МОС) рассматривается система эффективного контроля при формировании профессиональной компетенции ПК-1 «Планирование и проведение перехода и определение местоположения», для достижения обучающимися компетентности требуемой в соответствии с Таблицами А-II/1÷2 Кодекса ПДНВ. Компетентности по решению задачи судовождения на уровне управления приведены там же [8, с. 212] и в федеральном образовательном законе требуются «навыки определения местоположения судна с оценкой точности» [6, с. 26]. Базой для создания такой системы являются:

- рекомендации основной профессиональной образовательной программ (ОПОП) [6] по специальности 26.05.05 Судовождение,
- раздел фонда оценочных средств для оценки компетентности слушателей из учебно-методического комплекса дисциплины МОС [15],
- рабочей программы учебной дисциплины математические основы судовождения.

На примере формирования ПК-1 легко прослеживается место и значение тестирования в процессе подготовки судоводителей к эффективному обеспечению безопасности плавания в различных условиях. При подготовке моряков к решению профессиональных задач специальности необходимо строго учитывать международную систему разделения таких задач согласно официальным документам безопасности плавания морских судов [1], [2], [5], [6], [7], [8], [9], [10], [11].

Поскольку формирование ПК-1 осуществляется при изучении целого комплекса учебных дисциплин [6], ниже рассматривается лишь вторая часть

ПК-1 «определение местоположения». В отечественной терминологии эта задача рассматривается под названием «Определение места судна» или ОМС [1], [3], [5], [8], [10]. Такой подход обусловлен тем, что формирование этой части ПК-1 предусмотрено рабочей программой учебной дисциплины «Математические основы судовождения (МОС)», изучаемой судоводителями на третьем курсе объемом 144 часа. Главной задачей МОС является подготовка судоводителей к решению задач ОМС с оценкой точности путем освоения следующих индикаторов достижений компетентности:

- ПК-1.2. Умеет определять местоположение судна с помощью береговых ориентиров, средств навигационного ограждения.

- ПК-1.3. Умеет вести счисление с учетом ветра, течений и рассчитанной скорости.

- ПК-1.4. Знает и умеет пользоваться навигационными картами и пособиями.

Значение тестирования по вышеприведенным индикаторам достижений заключается в повышении качества теоретической и практической подготовки. По своему существу такое тестирование является обязательным и эффективным этапом качественной подготовки специалистов. По содержанию тестирование должно учитывать изучаемые темы и разделы, промежуточные и итоговые проверки подготовки. Разделение контроля на отдельные этапы решения задач обусловлено различием возможных способов действия оператора в конкретных условиях и принципах решения вопросов безопасности. При этом важно грамотное выделение характерных точек (мест) контроля знаний и умений, нужных для обеспечения безопасного плавания.

Тестирование должно формировать фундамент для принятия решения с пониманием физической сущности рассматриваемых явлений, их взаимосвязи между собой, готовность к пониманию новых понятий и терминов, целостное представление о принципах, основных этапах или действиях, нужных для достижения конечного или итогового результата. Тестирование должно способствовать выявлению взаимосвязи (зависимости) между отдельными блоками знаний или этапами решений конкретной профессиональной задачи.

Системный подход в общей подготовке специалистов предполагает особое место тестовому контролю, также как и наличие различного уровня контроля во всей системе. Проверка всех знаний, умений и владений в течение всей подготовки ведется с учетом содержания и сложности изучаемого материала, с переходом от простого к сложному. Вся проверка начинается в качестве базы или этапа для расширения и углубления тех знаний, умений и владений, которые потребуются на последующем более высоком уровне подготовки.

Весь контроль качества подготовки специалистов, в том числе и тестовый, служит для выявления и развития знаний, пониманий и готовности к восприятию состава и содержания требований основных документов по качественной подготовке специалистов к решению профессиональных задач на различных этапах работы. Состав, содержание место основных профессиональных задач специалиста в системе подготовки его к работе в различных условиях определяется многим официальными документами. Процесс подготовки специалиста к выполнению производственных задач предусматривает контроль готовности к решению профессиональных задач нескольких видов:

- проверка знаний умений по этапам изучения конкретных учебных дисциплин,
- тестовая проверка знаний умений конкретных учебных дисциплин,
- тестовая проверка решений профессиональных задач на учебных тренажерах,
- тестовая проверка решений профессиональных задач на профессиональных тренажерах,
- тестовая проверка решений профессиональных задач на плавательных практиках,
- реальная проверки решений профессиональных задач при прохождении плавательных практик.

Контроль уровня и глубины теоретических зависимостей между отдельными элементами задач требует понимания физической сущности рассматриваемых явлений, а также умений применять эффективные способы решения

профессиональных задач с помощью наиболее доступных средств измерения НП: ОМС по РЛС, контроль пути , комплексирование различных методов решения задач.

Практические навыки ручного решения задач должны позволять современному оператору хотя бы частичный контроль автоматизированных средств решения в процессе их работы. Это надо для выявления возможных неисправностей и сбоев, а также достаточно качественную замену автоматических средств, при их выходе из строя или отключения по политическим мотивам.

Преимуществами тестового контроля знаний, умений и практических навыков при реализации профессиональных компетенций (ПК) следует считать:

- возможности тренировок в решении отдельных этапов решения задач в процессе самоподготовки,

- ускорение сроков проверки готовности конкретных специалистов к реализации конкретных ПК,

- накопление информации и методики создания различных систем тестового контроля в различных подразделениях подготовки специалистов различных образовательных уровней,

- широкие возможности для автоматизации контроля подготовки специалистов на различных этапах формирования компетенций,

- возможность проверки особенностей или подробностей решения профессиональных задач в теории и практике,

- возможности контроля подготовки специалиста в различных условиях с помощью персональных компьютеров даже за пределами учебного заведения или судна.

- существенное расширение и дополнение подготовки специалистов наравне с традиционными методами теоретической и практической подготовки к грамотному решению профессиональных задач конкретной специальности.



## **Организация тестового контроля для формирования компетенции ПК.**

Перед началом обучения, и, непосредственно перед проведением промежуточной аттестации, преподаватель-экзаменатор должен довести до сведения слушателей сведения о применяемых методах оценки полученных знаний, о задачах, подлежащих оценке и о принятых критериях оценки, на основе которого будет определяться их компетентность.

**Входной контроль** проводится с целью определения уровня знаний обучающихся, необходимых для успешного освоения материала дисциплины.

Технология входного контроля предполагает проведение эффективного тестирования.

Оценивание входного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%.

Количество попыток прохождения теста – одна. Время прохождения теста – 5 минут.

В случае не прохождения курсантом входного контроля (результат менее 75%) преподаватель анализирует, в каких сферах знаний курсанта установлен недостаток знаний, и разрабатывает для него персональную программу подготовки в рамках самостоятельной работы. При появлении многократных одинаковых пробелов знаний более чем у десяти курсантов возможна подготовка рекомендаций по улучшению качества изучения некоторых вопросов специальных дисциплин на первых двух курсах.

Экспресс опросы на лекциях по текущей теме (**экспресс-тестирование**) предназначено для текущего контроля усвоения нового материала. Оценивание текущего тестирования осуществляется по номинальной шкале – один или ноль баллов. Общая оценка каждого теста выражается процентами в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте.

Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%. Количество попыток прохождения теста и время на его прохождение – неограниченно. Повторное прохождение тестов может проводиться на самостоятельной работе курсанта во время консультаций.

Этапами промежуточной аттестации при изучении «Математических основ судовождения» являются защита курсовой работы и экзамен, которые проводятся на последней неделе пятого семестра и во время последующей экзаменационной сессии.

Тема курсовой работы: Определение места судна с оценкой его точности. Оценивание осуществляется по четырём бальной системе.

Условием допуска к промежуточной аттестации в виде экзамена является выполнение и защита (получение отметки «зачтено») по всем расчетно-графическим работам, прохождение всех тестов текущей аттестации с результатом не менее 75% по каждому.

Экзамен может проводиться прохождением комплексного теста по всем изученным темам.

Тестовые задания комплектуются из вопросов текущего контроля. Задание содержит сто вопросов, в равной степени охватывающих весь материал. Время прохождения теста 60 минут.

#### **Критерии оценивания:**

Оценивание осуществляется по четырём бальной системе.

Оценивание промежуточного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

В процентном соотношении оценки (по четырём бальной системе) выставляются в следующих диапазонах:

“неудовлетворительно”- менее 75%

“удовлетворительно”- 76%-85%

“хорошо”- 86%-92%

“отлично”- 93%-100%

**Результаты систематической оценки при достижении стандарта компетентности** заносятся преподавателем в сводную ведомость освоения материала дисциплины, которая содержит результаты входного и экспресс контроля в % по всем темам, итоги выполнения практических заданий и курсовой работы с её оценкой, допуском и результатом экзамена.

Таблица 1 – Состав и содержание тестового контроля для формирования ПК-1

№, № теста,	Назначение теста	Содержание теста	ИДК	№, № тем	Формируемые знания, умения, владения
Т-1	<b>Тесты для контроля уровня подготовленности слушателей к изучению МОС</b>	Общие представления курсантов 3-го курса о профессии судоводителя	ПК-1.2	1	(З-2; 4;5 У-2;7. В-4)
Т-2	<b>Тесты для контроля уровня освоения пройденного материала лекции №1.</b>	Основы сферической тригонометрии	ПК-1.2 ПК-1.3	2	(У-10) (З:14-17;)
Т-3	<b>Тесты для контроля уровня освоения материала лекции №2</b>	Способы ОМС, форма и размеры Земли	ПК-1.4 ПК-1.4	3	(З-21; У-1; В-7)
Т-4	<b>Тесты для контроля уровня освоения пройденного материала лекции № 3</b>	Координаты, направления, единицы измерений в судовождении	ПК-1.4 ПК-1.4	4	(З: 20-23, В-6), (У-14;)
Т-5	<b>Тесты для контроля уровня освоения пройденного материала лекции №4.</b>	Единицы морских измерений, основы картографии	ПК-1.3 ПК-1.3	5	(З-19; У-12)
Т-6	<b>Тесты для контроля уровня освоения материала первых четырех лекций.</b>	Проводится перед началом лекции №5.	ПК-1.4 ПК-1.4	6	(У-4; В-1), (З:6-9; У-4;)
Т-7	<b>Тесты проверки понимания ОМС по измерению двух НП.</b>	Расчеты при реализации алгоритма ОМС, графическое решение.	ПК-1.3; ПК-1.2	7	(У-11) (В-2;4) (З-11; В-2; 4)
Т-8	<b>Оценка точности места судна по измерению двух ЛП (НП).</b>	Графо аналитические расчеты точности ОМС по двум НП	ПК-1.2 ПК-1.3	8	(У-13; В-3) (З-23)
Т-9	<b>Оценка точности места судна при измерении двух навигационных параметров (ЛП)</b>	Аналитические расчеты точности ОМС по двум НП	ПК-1.2 ПК-1.3	8	(У-13; В-3) (З-23)

T-10	<b>Оценка точности места судна</b>	Расчеты при реализации алгоритма по оценке точности места судна	ПК-1.2	9	(В-4,У-12,В-6) (3-4; 3-12; У-6)
T-11	<b>ОМС при избыточных измерениях НП.</b>	Графо - аналитическое и аналитическое ОМС при избытке НП	ПК-1.2 ПК-1.3	9	(3-12; У-7) (3-4; У-8) (3-18)
T-12	<b>Оценка точности места судна при избытке НП</b>	Графо - аналитическая и аналитическая оценка точности места при избытке НП	ПК-1.2 ПК-1.4	10	(3- 10; 12; У-7) (В- 2; 7)
T-12a	<b>Определение ВМС и оценка его точности при избытке НП</b>	Реализация алгоритма ОМС с оценкой точности места при избытке НП	ПК-1.2	11 ÷ 13	(3-4; 5; 13; 18; У-5; В-3)
T-13	<b>Комплексный тест по всем изученным темам</b>	Итоговый контроль по курсу МОС	ПК-1.2 ПК-1.3	1 ÷ 14	(3-1; 11; 12; В- 3; 4; 5)
P-1	<b>Тесты для контроля уровня остаточных знаний по теме ПЗ №</b>	(Расчеты погрешностей равноточных измерений НП)	ПК-1.2	1	3-1; 6; У- 3;
P-2	<b>Тесты для контроля уровня остаточных знаний по теме ПЗ №2</b>	(Расчеты погрешностей неравноточных измерений НП)	ПК-1.2	2	3-5; 7; У-4; 5;
P-3	<b>Тесты для контроля уровня остаточных знаний по теме ПЗ №3</b>	(Расчеты погрешностей корреляционно зависимых измерений НП)	ПК-1.2	3	3-8; У- 6; В-3
P-4	<b>Тесты для контроля уровня освоения материала на первых четырех неделях занятий по МОС</b>	(Курс МОС, сферическая. тригонометрия, координаты, Земля, основы ОМС)	ПК-1.4	4	3-4; 10; 16; 20; 22 В- 3; 6
P-5	<b>Аналитические расчеты пути судна</b>	(Расчеты и построения при счислении пути судна)	ПК-1.3	5	3-3; 9; 15; 18; У- 9; 12; В-5
P-6	<b>Определение ВМС и оценка его точности при избытке НП</b>	(Анализ расчетов ОМС с оценкой точности места при избытке НП)	ПК- 1.4	10 -11	3-4; 14; У- 10; 12

### **Выводы и предложения**

При современной подготовке морских специалистов, качественное изучение профильных специальных дисциплин должно, формировать знания, умения и владения выпускников по требованиям профессиональных компетенций для обеспечения безопасного плавания любых морских судов [8] [10].

Главной целью изучения специальных дисциплин с позиций самых строгих требований должна быть практическая подготовка специалиста для грамотного выполнения требований и реализации на практике методов безопасного плавания любых судов путем формирования компетенций предусмотренных официальными документами. При изучении МОС предусматривает следующие возможные способы решения: графический, графо аналитический, аналитический. Контроль своевременного твердого знания и понимания всех принципиальных этапов решения задач безопасного плавания должен проводиться строго и регулярно на протяжении всего процесса формирования компетенции ПК-1. Вся система тестового контроля изучаемой дисциплины, согласно требованиям её учебно-методического комплекса (УМКД), является основной частью фонда оценочных средств для итоговой оценки компетентности курсантов. Наличие такой части УМКД отмечено рабочей программой дисциплины [16, с. 18].

Всему этому способствует специализированное методическое обеспечение. К нему, в первую очередь, можно отнести:

- наглядную агитацию, видео обеспечение, дополнительные технические разработки для тренажерной подготовки,
- специальные тесты и программы для работы на учебных и профессиональных тренажерах,
- методические указания по проведению практических занятий или лабораторных работ,
- алгоритмы и примеры решения специальных задач обеспечения безопасного плавания.

Ограниченное учебное время и очень большой объем необходимых знаний позволяют в стенах учебного заведения при формировании компетенций заложить лишь фундамент тех знаний и умений, на базе которых в процессе дальнейшей практической деятельности выпускник освоит типы и методы решения конкретных задач безопасного плавания в реальных условиях. Хорошо будет, если курсанты получат при этом убеждения в необходимости получения знаний, умений и способностей, т.е. фактически компетенций, а также уверен-

ность в своих возможностях освоить необходимые объемы знаний и практических навыков [12].

### Принципы разработки тестовой системы

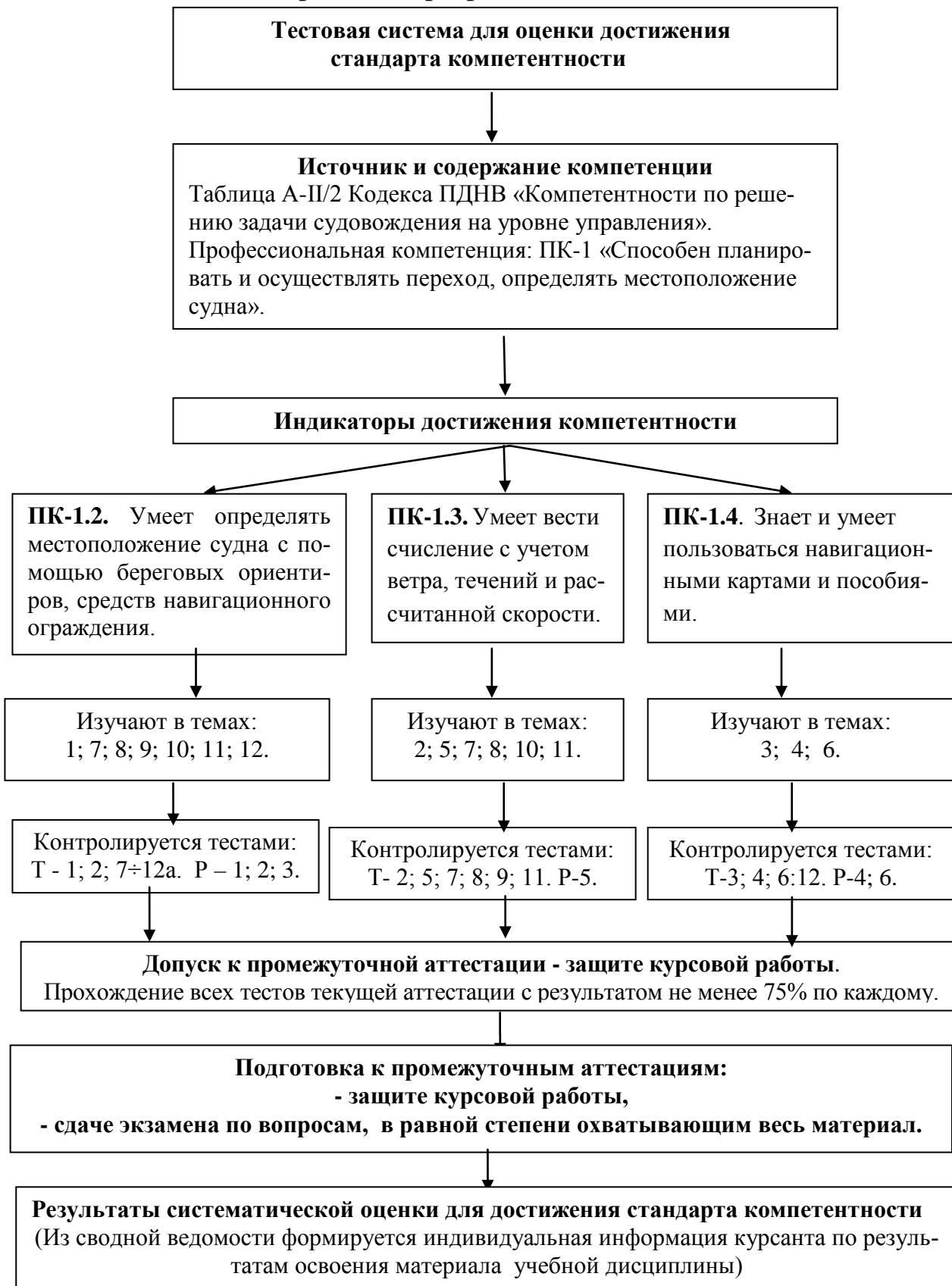


Рисунок 1- Блок схема разработки тестовой системы.

Качественное формирование компетенций готовит курсантов к решению профессиональных задач путем четкого представления методов решения любой задачи навигационной безопасности принципиальными этапами расчетов или построений в общем виде. На практике решение конкретных задач будет отличаться лишь наполнением каждого этапа. Нельзя забывать, что существенную помощь в качественной подготовке курсантов по формированию компетенций оказывает использование одинаковых принципиальных этапов решения на протяжении всего обучения в различных учебных дисциплинах.

При формировании конкретных компетенций надо учитывать, что обеспечение безопасного плавания судна в любых реальных условиях чаще всего одновременно или в быстрой последовательности требует решения различных навигационных задач [2], [14].

*При этом вахтенный помощник капитана или сам капитан (оператор) вынужден четко ранжировать стоящие перед ним задачи, для их своевременного и безошибочного решения. По результатам решения принимают определенные управляющие действия в первую очередь связанные с безопасными маневрами судна.*

#### **Список использованной литературы:**

##### **Книги**

- 1.Алексишин В.Г. Обеспечение навигационной безопасности плавания / В.Г. Алексишин, Л.А. Козырь, С.В. Симоненко. – М. Издание «Феникс» 2009. -517 с.
2. Борисова Л.Ф. Обеспечение безопасного судоходства в рыбопромысловых районах. Учебное пособие. /Л.Ф. Борисова. – М.: МОРКНИГА, 2016. – 410 с.
3. Дмитриев В.И. Навигация и лоция / В.И. Дмитриев, В.Л. Григорян, В.А. Катенин. – М.: Изд. «Моркнига», 2009. – 457 с.
4. Кожухов В.П. Математические основы судовождения / В.П. Кожухов, В.В. Григорьев, С.М. Лукин - М.: Транспорт, 1987 - 208 с.
5. Михайлов В.С. Обеспечение навигационной безопасности плавания / В.С. Михайлов, В.Г. Кудрявцев, Д.А. Соколовский – К. Издательство «Компас», 2010. – 566 с.

##### **Нормативные правовые акты**

6. Федеральный Государственный Образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 180403 Судовождение. Приказ Министерства образования №2056 от 24. 12. 2010 – 35 с.
7. Международная конвенция по охране человеческой жизни на море 1974 года, текст, измененный Протоколом 1988 года к ней с поправками (СОЛАС – 74). – СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2010. – 992 с.

8. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года (ПДМНВ) с поправками. – СПб.: ЗАО ЦНИИМФ, 2010. – 806 с. ISBN 978-5-8072-01109-6

9. Международная конвенция о подготовке и дипломировании персонала рыбопромысловых судов и несении вахты 1995 года с поправками (ПДНВР-95).

10. Международный кодекс по управлению безопасной эксплуатацией судов и предупреждению загрязнений – МКУБ (гл. IX СОЛАС – 74) ISM CODE. – Одесса: Изд. центр «Студия «Негоциант», 2005.

11. «Мореходные таблицы (МТ-2000) - Санкт-Петербург: МО РФ ГУН и О №9011, 2002. 576 с.

### **Другие источники**

12. Пазынич Г.И. Особенности практической подготовки современных судоводителей к решению основных задач специальности. // Практическая подготовка в морском образовании. Сборник трудов региональной научно-практической конференции (Керчь, 17-18 ноября 2016 г.) / под общ. ред. проф. Масюткина Е.П. - Керчь: ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2016. – 92 с. - Режим доступа: [http://kgmtu.ru/documents/nauka/practical\\_training\\_in\\_maritime\\_education\\_2016.pdf](http://kgmtu.ru/documents/nauka/practical_training_in_maritime_education_2016.pdf), свободный - Загл. с экрана.

13. Пазынич Г.И. Математические основы судовождения [Электронный ресурс] : конспект лекций для курсантов специальности 26.05.05 «Судовождение» оч. и заоч. форм обучения / сост.: Г.И. Пазынич ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. судовождения и промышленного рыболовства. — Керчь, 2016. — 139 с. // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». – Режим доступа : <http://lib.kgmtu.ru/?p=1479>

14. Пазынич Г.И. Математические основы судовождения [Электронный ресурс]: практикум по самостоят. работе и практ. занятиям для курсантов специальности 26.05.05 «Судовождение» оч. и заоч. форм обучения / сост.: Г.И. Пазынич ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. судовождения и промышленного рыболовства. — Керчь, 2016. — 96 с. // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». – Режим доступа: <http://lib.kgmtu.ru/?p=1481>

15. Пазынич Г.И. Математические основы судовождения [Электронный ресурс]: метод. указ. по выполнению курсовой работы для курсантов специальности 26.05.05 «Судовождение» оч. и заоч. форм обучения [Электронный ресурс] / сост.: Г.И. Пазынич ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. судовождения и промышленного рыболовства. — Керчь, 2016. — 54 с. // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». – Режим доступа: <http://lib.kgmtu.ru/?p=1483>

16. Рабочая программа дисциплины «Математические основы судовождения». Уровень основной профессиональной образовательной программы – специалитет.

Специальность 26.05.05 Судовождение (специализация «Судовождение на морских путях»). Учебный план 2019 года разработки. / Г.И. Пазынич – Керчь: ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2019 – 22с.

16. Пакет экзаменационных вопросов по дисциплине "Математические основы судовождения" для специальности 26.05.05 «Судовождение», форма обучения - дневная и заочная / Г.И. Пазынич – Керчь: ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2016 – 22с.

17. Пакет заданий для проведения тестового контроля по МОС размещен в портале поддержки образования КГМТУ на основе тестовой системы Moodle. Тесты по математическим основам судовождения. Электронный адрес: <http://moodle.kgmtu.ru/course/view.php?id=22>



## СТРУКТУРНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОБРАЗОВ ОПТИЧЕСКИХ СИСТЕМ НЕОБИТАЕМЫХ ПОДВОДНЫХ АППАРАТОВ

**Аннотация.** В случае если класс систем характеризуется перечнем входящих в него членов, построение системы распознавания метода компенсации информационных потоков генерации эталонных изображений может быть основано на принципе принадлежности к этому перечню – этот метод называется методом сравнения с эталоном. Согласно этому методу, множество образов, принадлежащих одному классу, запоминается системой идентификации. При предъявлении системе новых образов она последовательно сравнивает их с эталонными образами, хранящимися в памяти. Система относит новый образ к тому классу, к которому принадлежал эталонный образ, совпавший с предъявленным. Этот метод работает хорошо, только когда выборка близка к идеальной, или идеальны условия предъявления изображений. В том случае, когда для членов одного класса характерны некие общие признаки, система распознавания строится на принципе общности свойств. Эти общие свойства хранятся в памяти системы. В процессе обработки изображений система должна быть способна выделять признаки из предъявленного изображения и работать с ними. Система зачисляет вновь предъявленное изображение в класс, признаки которого подобны признакам, выделенным у нового изображения.

**Ключевые слова:** эффективность метода компенсации, информационных потоков системы, генерации эталонного изображения, необитаемый аппарат, операции фрагментации и идентификации элементов.

**Abstract.** If a class of systems is characterized by a list of its members, the construction of the recognition system of the method of compensation of information flows of generation of reference images can be based on the principle of belonging to this list – this method is called the method of comparison with the standard. According to this method, many images belonging to one class are stored by the identification system. When new images are presented to the system, it consistently compares them with the reference images stored in memory. The system refers the new image to the class to which the reference image, which coincided with the presented one, belonged. This method works well only when the sample is close to ideal, or the conditions for presenting images are ideal. In the case where members of the same class are characterized by some common features, the recognition system is based on the principle of generality of properties. These common properties are stored in system memory. In the process of image processing, the system must be able to isolate features from the presented image and work with them. The system enrolls the newly presented image in a class whose features are similar to those highlighted in the new image.

**Key words:** efficiency of compensation method, system information flows, generation of reference image, uninhabited craft, fragmentation operations and related elements.

**Актуальность исследований. Постановка проблемы.** В случае если класс систем характеризуется перечнем входящих в него членов, построение системы распознавания метода компенсации информационных потоков генерации эталонных изображений может быть основано на принципе принадлежно-

сти к этому перечню – этот метод называется методом сравнения с эталоном. Согласно этому методу, множество образов, принадлежащих одному классу, запоминается системой идентификации. При предъявлении системе новых образов она последовательно сравнивает их с эталонными образами, хранящимися в памяти. Система относит новый образ к тому классу, к которому принадлежал эталонный образ, совпавший с предъявленным. Этот метод работает хорошо, только когда выборка близка к идеальной, или идеальны условия предъявления изображений. В том случае, когда для членов одного класса характерны некие общие признаки, система распознавания строится на принципе общности свойств. Эти общие свойства хранятся в памяти системы. В процессе обработки изображений система должна быть способна выделять признаки из предъявленного изображения и работать с ними. Система зачисляет вновь предъявленное изображение в класс, признаки которого подобны признакам, выделенным у нового изображения.

**Целью** исследований являлось эффективность метода компенсаций информационных потоков системы генерации эталонного изображения необитаемого летательного аппарата.

**Методы исследований:** в основу метода положен алгоритм компенсации информационных потоков

### **Результаты исследований**

В основе работы положен алгоритм компенсации информационных потоков [1] основной идеей которого является использование системы генерации эталонного изображения, компенсирующего входной сигнал. Упрощенная структура системы приведена на рис. 1.

Эффективность разработанной информационной технологии идентификации оптических образов можно оценить либо по затратам вычислительных ресурсов либо в сравнении с другими технологиями по максимальной мере близости.

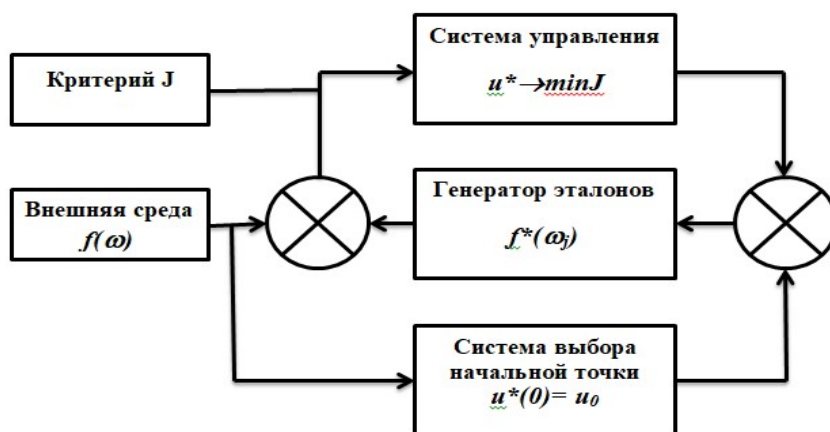
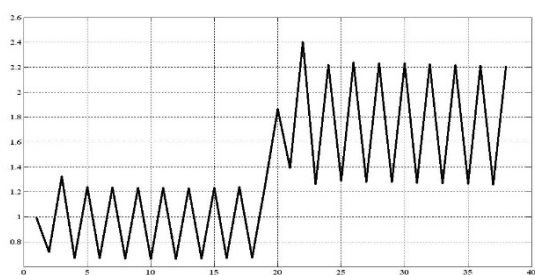


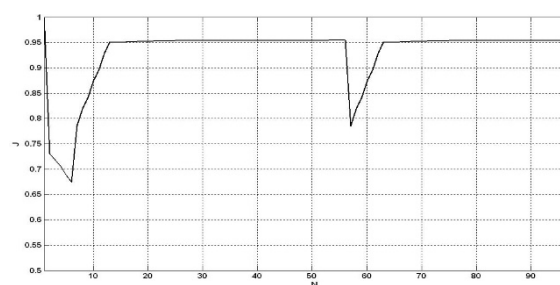
Рисунок 1 - Структура системы компенсации входного изображения

Алгоритм системы управления компенсацией [2] построен как трех уровневая процедура, на первом уровне оценивается начальная точка процедуры, на втором уровне находится наиболее близкий эталон из группы логически допустимых и на третьем уровне оптимизируется модель сцены.

На рис. 2а показан процесс изменения отклонения при использовании градиентной процедуры. Здесь видно проявление овражности функции цели, что определило использование метода наискорейшего спуска.



а



б

Рисунок 2 - а) проявление овражности

б) потеря монотонности

На рис. 2б показано возникновение не монотонности поведения целевой функции при несоответствии эталона и объекта, что определило завершение процедуры при нарушении монотонности [3].

Процесс компенсации сопровождается построением модели сцены на основе наиболее близких эталонов или их комбинаций с формированием логиче-

ского описания сцены. Критерий близости для фрагмента изображения выбран с учетом не отрицательности оптического сигнала  $F$  [4]. Для сокращения процедуры использована разновидность преобразования Радона - проективное преобразование

$$F_j = \sum_{i=1}^n f_{ij}; \quad F_i = \sum_{j=1}^n f_{ij}. \quad F_{\max} = \sup(F_i \cup F_j). \quad (1)$$

Следовательно, оценка близости формируется простым соотношением с учетом ограничений по амплитуде проекций, что гарантирует от потери сходимости за счет несоответствия эталона, рисунок 2б.

$$S = \sum_{i=1}^n (2F_{\max} - F_i - F_j); \quad F_i < F_{\max}; \quad F_j < F_{\max}. \quad (2)$$

Так как процедура шаговая, минимальное значение критерия достигается за определенное количество шагов. Собственно затраты управления определяются количеством шагов компенсации, однако в этом случае необходимо обеспечить одинаковый уровень компенсации для всех эталонов, что вызывает усложнение алгоритма. Для нормализации в начале процедуры использовано значение критерия  $j=1$ .

$$S_{\min} = S_n / S_1 \quad (3)$$

Для получения более простого алгоритма в качестве оценки функционала затрат использовано произведение минимального полученного значения компенсации для  $j$ -го эталона  $S_j$  [5]. Таким образом критерий близости принимает простой и удобный для вычисления вид

$$J = nS_{\min} \quad (4)$$

Особенностью данного подхода является использование обратной связи, то есть система строится по принципу компенсации отклонения, и, следовательно принципиально обладает свойством компенсации возмущений. Дей-

ствительно если система способна сгенерировать входной образ, то существует возможность безошибочной работы.

### **Обсуждение результатов исследований**

Разработанная информационная технология идентификации оптических образов может быть сравнима с близкими по принципу реализации технологиям. Алгоритм системы управления компенсацией состоит из трех уровней: первый уровень – оценка начальной точки; второй уровень – подбор максимально подходящего изображения к эталону; третий уровень – оптимизация модели. Использование обратной связи, компенсирующей отклонения от эталона, позволяет уменьшить количество ошибочных результатов на каждом из трех уровней алгоритма системы.

Таким образом, можно сделать следующие **выводы**: использование критерия минимальных затрат управления, при экспоненциальной сходимости обеспечивает оптимальность управления по Беллману; наличие отрицательной обратной связи, в процедуре идентификации изображения объекта по отношению к эталону, позволяет реализовать процедуру не чувствительную к возмущениям в пространстве объектов.

### **Список использованной литературы:**

1. Ridler T.W. Picture thresholding using an iterative selection method/ Ridler T.W., Calvard S. // IEEE Trans. System, Man and Cybernetics, 1978 SMC-8: 630-632.
2. Роженцов А.А. Предельно достижимые возможности при распознавании многомерных сигналов / Роженцов А.А. // Всероссийская конференция «Математические методы распознавания образов -ММРО-11», Пушкино, 2003. -С.169-171.
3. Розенфельд А. Распознавание и обработка изображений / Розенфельд А. -М.: Мир, 1972. -196. с.
4. Тхабисимов Д.К. Определение полной системы инвариантов функций относительно группы движений плоскости в задачах распознавания изображений / Тхабисимов Д.К., Усиков Д.А. - М., изд. ИКИ АН СССР, 1979. -14 с.
5. Розенфельд А. Сегментация и модели изображений / Розенфельд А., Дейвис Л.С. //- М.: Мир, ТИИЭР. 1979. -Т.67, № 5. - С. 71-82.

## ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ДИЗЕЛЬ-ГЕНЕРАТОРНОГО АГРЕГАТА

**Аннотация.** В статье представлены предлагаемые диагностические процедуры электронной системы управления дизель-генераторного агрегата (СУДГА), позволяющие проводить тесты и сравнивать результаты с результатами, предоставленными производителем. Были разработаны экспериментальные исследования, методики испытаний, позволяющие проверить отдельные элементы системы СУДГА. Разработанная исследовательская программа включала топливную систему, и были проведены испытания для: системы впуска воздуха, датчиков двигателя, датчиков генератора, системы выпуска выхлопных газов, передатчиков и элементов системы соединения контроллера. Были зарегистрированы следующие значения: частота вращения двигателя, доза впрыска водителя, время предварительного впрыска, доза топлива в основном впрыске, коррекция дозы топлива, регулировка холостого хода для первого, второго, третьего и четвертого цилиндров. Проведенные диагностические тесты позволяют прогнозировать состояние надежности отдельных систем СУДГА.

**Ключевые слова:** электронное управление дизелем, впрыск, дозы, дизельный топливный насос, надежность, диагностика.

**Abstract.** The article presents the proposed diagnostic procedures of the electronic control system of the diesel generator unit (SUGA), allowing to conduct tests and compare the results with the results provided by the manufacturer. Experimental studies and test procedures have been developed to test individual elements of the SUGA system. The developed research program included the fuel system, and tests were conducted for: the air intake system, engine sensors, generator sensors, exhaust system, transmitters and elements of the controller connection system. The following values were recorded: engine speed, driver injection dose, pre-injection time, fuel dose in the main injection, fuel dose adjustment, idle adjustment for the first, second, third and fourth cylinders. Diagnostic tests performed make it possible to predict the state of reliability of individual SUGA systems.

**Keywords.** electronic control of a diesel engine, injection, doses, diesel fuel pump, reliability, diagnostics.

**Введение.** Электронная система управления дизельным двигателем отвечает высоким требованиям, с которыми сталкиваются современные системы впрыска. В отличие от транспортных средств с дизельными двигателями, оснащенными обычными рядными или распределительными инжекторными насосами, в системе СУДГА подходящая доза топлива для инъекций рассчитывается системой на основе полученной информации, например, о состоянии работы двигателя, повышения нагрузки на генераторе, выбросах выхлопных газов и т. д. Концепция безопасности, реализуемая системой, состоит в выявлении распро-

страненных ошибок и внесении соответствующих исправлений, например, уменьшение крутящего момента или аварийного режима при частоте вращения холостого хода. Электронная система управления двигателем также позволяет обмениваться данными с другими электронными системами судна [7, 8, 9].

**Анализ литературных данных.** Современные судовые двигатели должны соответствовать все более строгим стандартам, касающимся снижения вредных выбросов компонентов топлива и шума. Это означает более высокие требования к электронной системе впрыска и ее регулированию:

- высокое давление впрыска,
- изменяемое значение впрыска,
- изменяемое опережение впрыска,
- регулировка дозы впрыска, давления заряда и начала впрыска для каждого состояния работа двигателя,
- пусковая доза, скорректированная на температуру,
- регулирование частоты вращения на холостом ходу независимо от нагрузки,
- регулирование частоты вращения,
- рециркуляция выхлопных газов.

Сигналы от датчиков поступают на контроллер по следующим цепям:

- аналоговые входные сигналы, информация от аналоговых датчиков относительно количества всасываемого воздуха, давления, температуры двигателя, температуры всасываемого воздуха, напряжения аккумулятора; они преобразуются в цифровые значения в микропроцессоре контроллера;
- цифровые входные сигналы, импульсы частоты вращения генератора от датчика Холла, которые могут обрабатываться непосредственно в микропроцессоре;
- импульсные входные сигналы от индукционных датчиков с информацией о частоты вращения. Конечные элементы СУДГА защищены от повреждения корпуса, более высокого напряжения, а также от повреждения вследствие перегрузки по току. Возникновение этих типов повреждений и прерыва-

ний в цепях распознается конечными элементами и передается на контроллер двигателя. Выбранные входные сигналы контроллера также передаются в другие системы. Диагностическая система, входящая в состав контроллера, является одним из основных электронных блоков управления двигателем. Помимо самодиагностики, драйвер контролирует входные и выходные сигналы, а также связь между контроллерами [1, 2].

Повреждения, которые не могут быть обнаружены системой диагностики, могут быть обнаружены с помощью контрольных измерений. Эти дополнительные функции диагностики системы встроены в контроллер СУДГА двигателя или в диагностический тестер и могут выполняться с помощью диагностического тестера. Измерения основных электрических величин, таких как ток, напряжение и сопротивление, могут выполняться с использованием универсального мультиметра или диагностического прибора. Использование осциллографа позволяет выполнять проверку сигналов для блоков регулятора. Это особенно важно для блоков регулятора, которые не были запрограммированы в диагностическом блоке. Диагностика повышает контроль датчиков и блоков управления нагрузкой.

В рамках экспериментального исследования были разработаны методики испытаний, позволяющие проверить отдельные элементы системы СУДГА. Предметом исследования была система СУДГА EDC 1.2.9 (схема подключения - Рис. 1), смонтированная на испытательном стенде (Рис. 2). Разработанная исследовательская программа включала топливную систему, и ее результаты представлены в таблице 1. Испытания проводились для: системы впуска воздуха, датчиков двигателя, датчиков генератора, системы выпуска выхлопных газов, датчиков и элементов системы на соединении контроллера. Изменяя скорость вращения от 800 об / мин. до 1600 об / мин регистрировались конкретные значения. Исследованные форсунки имеют эффективную электромагнитную катушку, которая может быть распознана по характерному жужжанию. Только в одном из них наблюдался впрыск, а в остальных трех доза топлива была направлена на разлив.





Рисунок 1 - Испытательный стенд для тестирования системы СУДГА (1 аккумулятор, 2 контроллер, 3 топливных бака, 4 привода насоса, 5-ступенчатая система управления, 6 элементы электронного управления, 7 впрыскивающих насосов и топливный инжектор)

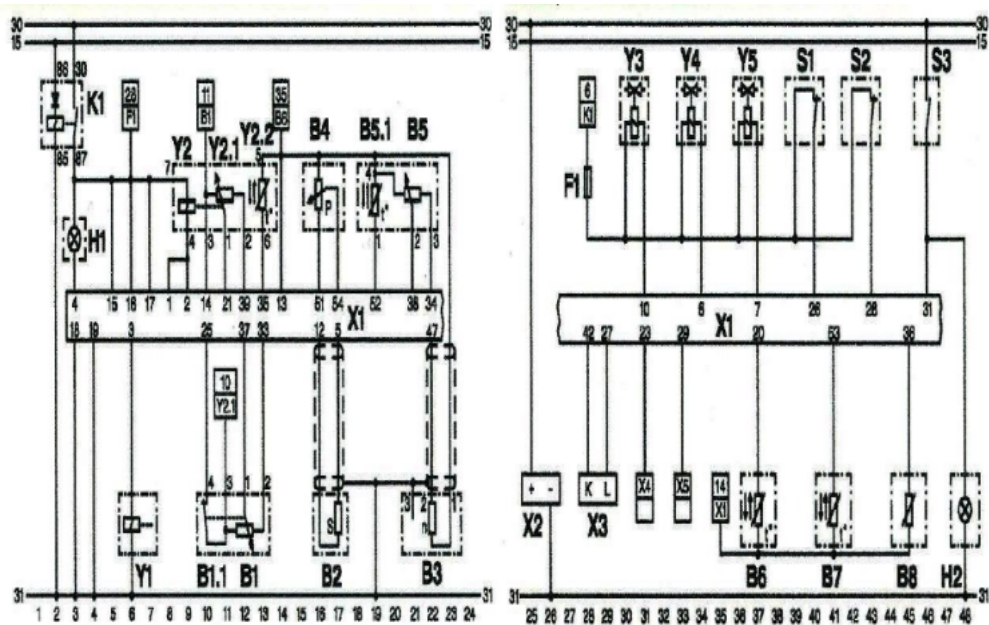


Рисунок 2 - Схема электрических соединений СУДГА

где K1 - главный передатчик, H1 - диагностический индикатор, Y1 - запорный электромагнитный клапан, Y2 - электромагнитный регулятор дозы топлива, Y2.1 - датчик положения дозатора, Y2.2 - датчик температуры топлива, B1 / B1.1 - датчик положения рычага акселератора, B2 - датчик подъема иглы, B3 - датчик скорости, B4 - датчик давления наддува, B5 - расходомер воздуха, B5.1 - датчик температуры воздуха, X1 - контроллер двигателя, X2 - разъем питания диагностического устройства, X3 - диагностический разъем, F1 - предохранитель 10А, Y3 - электромагнитный клапан запуска впрыска, Y4 - электромагнитный клапан СУДГА, Y5 - электромагнитный клапан регулирования давления наддува, S1 -

выключатель тормоза 1, S2 - выключатель сцепления, S3 - выключатель тормоза 2, В6 - воздух датчик температуры, В7 - датчик температуры двигателя, В8 - датчик уровня жидкости, Н2 - выключатель стоп-сигнала

**Выводы.** Предложенные диагностические процедуры системы СУДГА позволили провести тесты и сравнить результаты с результатами, предоставленными производителем. Проведенное моделирование повреждений электронных элементов облегчило идентификацию кодов ошибок с помощью диагностического оборудования. В ходе исследований разработанный стенд позволяет проверять параметры других насосов благодаря универсальному монтажу и регулировке частоты вращения приводного двигателя с помощью инвертора. Проведенные диагностические испытания, которым предшествует проверка и анализ признаков износа после разборки насосов и форсунок, позволяют прогнозировать состояние конкретной надежности системы СУДГА.

#### **Список использованной литературы:**

1. Бордуков В. Т., Федьшин В. И. Дизели и газовые двигатели. Часть 1. М.:ЦНИИТЭИтяжмаш, 1991. - 192
2. Гроэ Х., Русс Г. Бензиновые и дизельные двигатели/Х. Гроэ, Г. Русс - М.: За рулем, 2008 - 272
3. Луканин В. Н., Шатров М. Г, Двигатели внутреннего сгорания/В. Н. Луканин, М. Г. Шатров - М: Высш. школа, 2007 - 400
4. Румянцев С.И. и др. Техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учебник для ПТУ / С.И. Румянцев, А.Ф. Синельников, Ю.Л. Штоль.-М.: Машиностроение, 1989.-272
5. Устройство, техническое обслуживание и ремонт автомобилей: Учеб./Ю.И. Боровских, Ю.В. Буралев, К.А. Морозов, В.М. Никифоров, А.И. Фешенко - М.: Высшая школа; Издательский центр «Академия», 1997.-528
6. Бордюг А.С. Анализ и синтез методов оценки стохастических процессов судовой электроэнергетической системы газодизельных двигателей / А.С. Бордюг А.А. Масленников, В.А. Дорговской // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и техно-логия. – 2016. – № 4. – С. 44-53.
7. Бордюг А.С. 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.
8. Бордюг А.С. Моделирование элементов идентификации и контроля параметров системы для интеллектуальной поддержки принятия решений / А.С. Бордюг, И.Л. Титов, А.А. Железняк // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и техноло-гия. – 2016. – № 3. – С. 75-85.
9. Бордюг А.С. Повышение надежности судовых газодизельных двигателей путем использования специализированных программно-аппаратных систем / А.С. Бордюг // Рыбное хозяйство. – 2016. – № 4. – С. 88-94.
10. Бордюг А.С. Повышение устойчивости режимов работы малооборотных дизелей в условиях дестабилизирующих воздействий / А.С. Бордюг // Вест-ник государственного университета морского и речного флота имени адми-рала С.О. Макарова. – 2017. – №5. –С. 1051-1062.

**УДК 378.091.33-027.22-057.875:629.561.5**

Кузнецов К.А.<sup>1</sup>, Вынгра А.В.<sup>2</sup>, Бордюг А.С.<sup>3</sup>

1 – курсант 3-го курса специальности «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» ФГБОУ ВО «КГМТУ»

2 – ассистент кафедры электрооборудования судов и автоматизации производства ФГБОУ ВО «КГМТУ»,

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

## **ОСОБЕННОСТИ ПРОХОЖДЕНИЯ СУДОРЕМОНТНОЙ ПРАКТИКИ НА СУДАХ ЛЕДОКОЛЬНОГО ФЛОТА**

**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 training of cadets on the ships of the icebreaking fleet of the Russian Federation is considered. Repair and maintenance of power plants, generators, propeller motors and powerful converters allow you to gain experience for further work both on ships of the ships. The article describes the methods of servicing brush-collector mechanisms of propulsion electric motors of icebreakers, as an example of cadets mastering competencies in servicing ship power electric equipment.

**Keywords.** icebreaker, electric propulsion motor, competencies, practical training.

### **Введение**

Основными направлениями деятельности Росатомфлота (предприятие Госкорпорации «Росатом») являются: ледокольное обеспечение проводки судов в акватории Северного морского пути в замерзающие порты РФ; обеспечение проведения высокоширотных научно-исследовательских экспедиций; обеспечение аварийно-спасательных операций во льдах на акватории СМП и неарктических замерзающих морей. Кроме того, компания выполняет техническое обслуживание и проведение ремонтных работ общесудового и специального назначения как для собственных нужд, так и для сторонних судовладельцев; участвует в выполнении работ по экологической реабилитации Северо-Западного региона России; а также осуществляет туристические круизы на Северный полюс, острова и архипелаги Центральной Арктики.

Как и атомные так и дизель-электро ледоколы являются хорошей площадкой для подготовки высококвалифицированных судовых электромехаников. 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.

### **База практики**

Освоение курсантами методик ремонта и обслуживания судового силового электрооборудования рассмотрим на примере прохождения практики на ледоколе «Капитан Евдокимов».

Ледокол "Капитан Евдокимов" является головным судном проекта 1191 из 8 речных ледоколов, построенных на финской верфи STX Finland Oy (Wärtsilä). Серия ледоколов были построена по заказу Министерства речного флота СССР, для увеличения сроков навигации судов на реках Сибири. В летний период занимались буксировочными и аварийно-спасательными работами. Сейчас ледокол продолжает проводить суда в порту Архангельск, от приёмного буя до причала и обратно [1].

Таблица 1 - Характеристики дизельного ледокола с электродвижением:

Год постройки:	1983
ИМО	8027224
Строительный номер:	439
Длина:	76,5 метра
Ширина:	16,5 метра
Высота габаритная:	15 метров
Осадка:	2,65 метра
Водоизмещение:	2340 тонн
Скорость:	13 узлов (25 км/ч)
Мест для экипажа:	27

Силовая установка: три дизеля 12V22В с трёхфазными синхронными генераторами, мощностью 2182 л.с. или 1605 кВт каждый (суммарно 6546 л.с. или 4815 кВт)/

В движение ледокол приводят 4 электродвигателя: Stremberg 100/714 M1105, мощностью 950 кВт каждый (суммарно 3800 кВт) [2]/

### **Освоение профессиональной компетенции на судне**

Рассмотрим пример освоения на судне профессиональной компетенции «Способен осуществлять безопасное техническое использование, техническое обслуживание, диагностирование и ремонт судового электрооборудования и средств автоматики в соответствии с международными и национальными требованиями». Согласно рабочей программе практики, результатами освоения данной компетенции должны быть демонстрация владения навыками работы с нормативными документами, судовой конструкторско-технологической документацией судового электрооборудования и средств автоматики и демонстрация владения навыками слесарных, станочных и сварочных работ.

Обслуживание и ремонт гребных электродвигателей – одна из отличительных черт при прохождении судоремонтной практики на судах данного типа. В большинстве случаев гребные электродвигатели создаются непосредственно для проектируемого судна или группы судов, следовательно, методики обслуживания и ремонта могут значительно отличаться для каждого конкретного судна.



Рисунок 1 – Гребной электродвигатель Stremberg 100/714 M1105

Для примера практической подготовки на судне ледоколе рассмотрим освоение курсантом методик обслуживания щеточно-коллекторных механизмов гребного электродвигателя типа Stremberg 100/714 M1105 (Рис.1).

Обслуживание производится согласно инструкции, следовательно курсант имеет практику работы с судовой документацией. Также, согласно регламенту, обслуживание производится 1 раз в месяц, что дает возможность с большой вероятностью практиканту участвовать в работах. Время и характеристики при обслуживании записываются в судовой журнал. В инструкции приведена последовательность выполнения работ и требуемые характеристики деталей, причины отказа оборудования и факторы, от которых зависит качество работы оборудования.

Техническое обслуживание щеточно-коллекторного механизма гребного двигателя состоит из следующих работ [3]:

1. Проверка и оценка технического состояния щеток
2. Чистка щеток
3. Замена щеток
4. Заказ новых щеток
5. Монтаж и притирка щеток
6. Проверка и оценка технического состояния щеткодержателей
7. Измерение давления щетки на коллектор
8. Монтаж щеткодержателей
9. Расстановка щеток
10. Проверка и оценка технического состояния коллектора
11. Обеспечение и сохранение хорошей политуры
12. Чистка и сушка коллектора и окружающих его поверхностей
13. Затяжка коллектора
14. Замер сопротивления изоляции

На рисунке 2 показаны этапы обслуживания курсантом коллектора и щеток.



При подъеме или снятии щеток для проверки, они должны быть маркированы, чтобы обеспечить установку щеток на первоначальных местах и в прежних положениях. Только таким образом можно избежать притирки щеток после проверки.

Курсанту необходимо проверить, что щетки свободно передвигаются в обоймах щеткодержателей.

Также, необходимо проверить радиальный размер щеток. Когда все щетки еще сравнительно новые, достаточно замерить несколько щеток и, например, на основании положений нажимных пальцев проверить, что какие-либо щетки не изношены значительно больше, чем другие.

Интенсивность износа щеток варьируется от менее 0,1 мм до нескольких миллиметров на 100 отработанных часов. Нормальный износ составляет 0,5 мм на 100 отработанных часов. На интенсивность износа влияют окружная скорость коллектора, давление щеток на коллектор, марка щеток, грязь, масло, газы, нагрузка и режим работы машины и др. Возможно, что интенсивность износа на какой-либо стадии резко изменяется, или некоторые щетки начинают изнашиваться быстрее остальных.

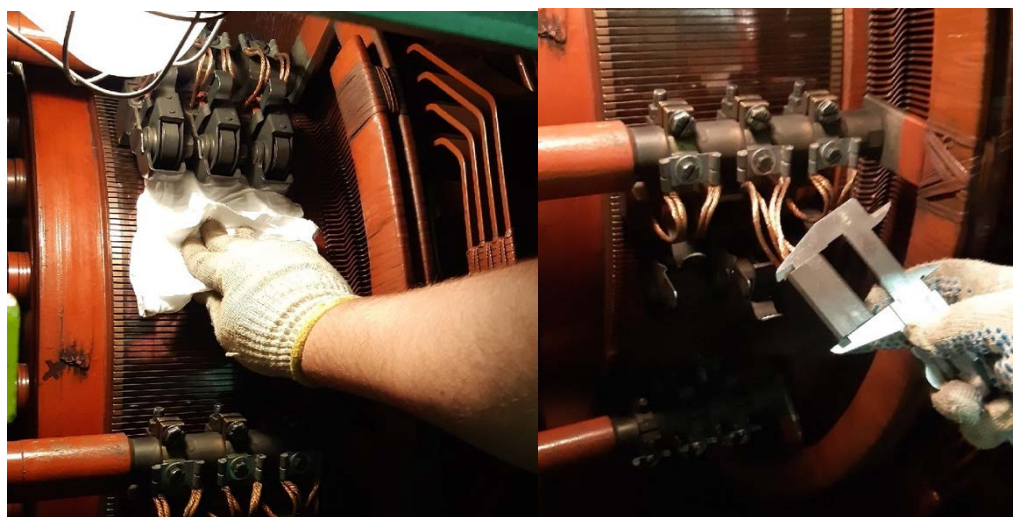


Рисунок 2 – Этапы обслуживания коллектора и щеток

Коллектор и окружающие его поверхности загрязняются при эксплуатации. Охлаждающий воздух содержит пыль, и при изнашивании щеток и кол-

лектора выделяется токопроводящая пыль. На рис.2 показана чистка коллектора ветошью [4].

Степень загрязнения определяется визуально и путем измерения сопротивления изоляции. Необходимо учесть, что грязь и влажность усиливают влияние друг друга. Поэтому хорошее сопротивление изоляции, замеренное в сухих условиях, не гарантирует безупречной работы машины при повышении относительной влажности воздуха, в особенности если машина грязная. Кроме того, следует помнить, что измерение сопротивления изоляции не дает сведений о состоянии изоляции между коллекторными пластинами или между петушками.



Рисунок 3 – Замер изоляции коллекторного механизма

Измерение сопротивления изоляции дает представление о состоянии изоляции машины в целом или ее узла (например якоря), а не о состоянии, например, изолирующих поверхностей коллектора [5,6]. Производя замер изоляции (рис.3), курсант не только определяет параметры загрязненности коллекторного механизма, но и применяет на практике общие знания метрологии и электроизмерительной техники.

### **Заключение.**



Прохождение курсантами практики на судах ледокольного флота позволяет достигать результатов в освоении компетенций, необходимых для защиты отчета по практике, получения диплома и дальнейшей работы на флоте. Опыт работы на электроходах позволяет практикантам-электромеханикам лучше усваивать учебный материал.

#### Список использованной литературы:

1. Техническая документация судна ледокола «Капитан Евдокимов».
2. Атомный ледокольный флот [электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.rosatom.ru/> - (Дата обращения 02.02.2020)
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. 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/>.

#### УДК 681.527.73

Киволя Ю.Г.<sup>1</sup>, Собинина Г.А.<sup>2</sup>, Бордюг А.С.<sup>3</sup>

1 – курсант 5-го курса специальности «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» ФГБОУ ВО «КГМТУ»

2 – курсант 5-го курса специальности «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» ФГБОУ ВО «КГМТУ»

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

### ПРОБЛЕМАТИКА ПРИМЕНЕНИЯ ЗАРЯДНОГО УСТРОЙСТВА ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ

**Аннотация.** Зарядные устройства часто используют переключающие элементы для регулирования тока либо прерывающими линейного типа. Первый тип регулирует ток с помощью переключателя включения / выключения, а линейный тип использует более последовательный способ, постепенно понижая ток.

**Ключевые слова:** зарядное устройство, ток заряда, шунт, фотоэлектрические системы.

**Abstract.** Chargers often use switching elements to regulate current or interrupt the linear type. The first type regulates the current using the on / off switch, and the linear type uses a more consistent way, gradually reducing the current.

**Keywords.** charger, charge current, shunt, photovoltaic systems.

**Введение.** В состав зарядного устройства входит регулятор заряда шунта, который регулирует ток путем короткого замыкания массива с помощью элемента внутри контроллера. Блокирующий диод используется для защиты аккумулятора от короткого замыкания. Из-за падения напряжения теплоотвод необходим для контроллеров. Обычно силовой транзистор или МОП-транзистор используется в качестве элемента управления - самый простой и экономически эффективный элемент системы. Он может полностью отсоединить блок и батарею с помощью переключателя ON / OFF. После того, как напряжение достигает значения повторного подключения, коммутатор будет закрыт для зарядки аккумулятора. Шунтирующие прерывающие контроллеры могут быть широко использованы в автономных системах и особенно подходит для небольшой автономной системы. Следующий рисунок показывает схему шунтирующего прерывания зарядного устройства.

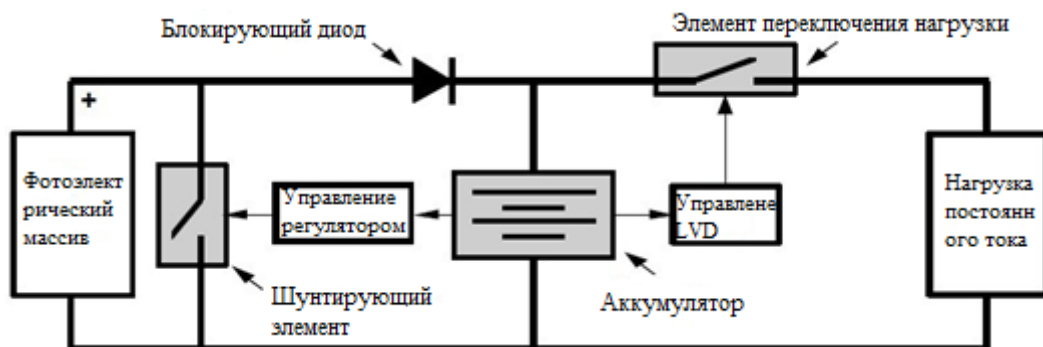


Рисунок 1 – Схема шунтирующего прерывания зарядного устройства

Шунт ограничивает ток в момент, когда аккумулятор имеет полное состояние заряда, постепенно уменьшая сопротивление. При выборе уставки регулирования напряжения зарядные устройства требуют более высоких значений, чем линейные регуляторы для того, чтобы аккумулятор полностью был заряжен.

Последовательные зарядные устройства регулируют ток путем замыкания нагрузки. Управляющие элементы расположены последовательно, а не параллельно, как в шунтирующем управлении. Существует также переключатель или реле, которое может разомкнуть цепь, чтобы остановить протекание зарядного

тока, когда напряжение батареи достигает уставок напряжения. По сравнению с конструкцией шунтирующего контроллера нет необходимости ставить блокирующий диод для предотвращения короткого замыкания аккумулятора. На следующем рисунке показан контроллер заряда серии.

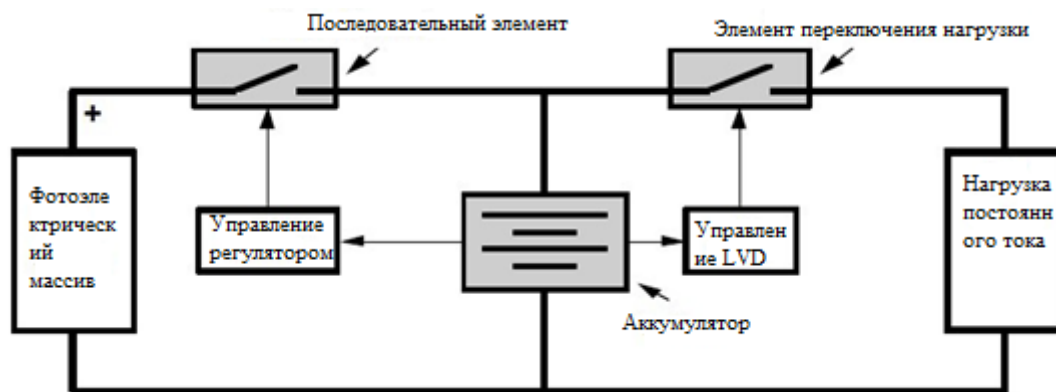


Рисунок 2 – Конструкция зарядного устройства с последовательным элементом

Последовательные зарядные являются наиболее простыми конструктивными формами. Подобно шунтирующим прерывающим контроллерам, он содержит переключатель для открытия или закрытия цепи. Если напряжение аккумулятора достигает уставки регулирования напряжения, контроллер разомкнет цепь, чтобы сократить ток, через некоторое время. Когда напряжение упадет до уставки повторного подключения, то массив снова подключит аккумулятор к зарядке. По мере того как аккумулятор становится полностью заряженным, требуется меньше времени, чтобы достичь уставки регулирования напряжения для каждого цикла зарядки и разрядки. И ток тоже уменьшается. Таким образом, полная зарядка достигается с помощью небольших интервалов, что аналогично шунтирующему контроллеру.

**Отслеживание максимальной точки питания контроллера заряда (MPPT).** Этот вид зарядных устройств может сделать операционную систему как можно ближе к точке максимальной мощности на кривые I-V посредством мониторинга цепи и изменений сопротивления или динамические входные напряжения.

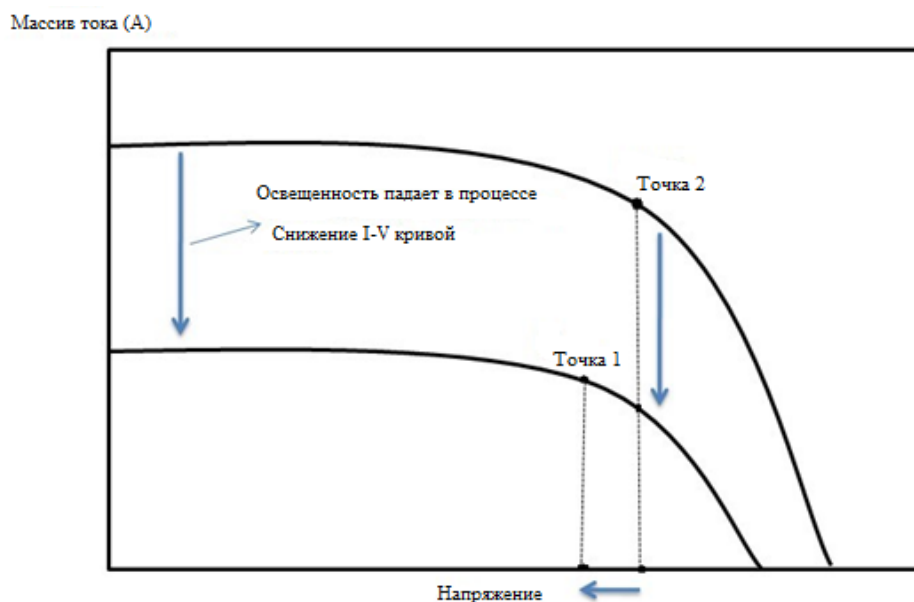


Рисунок 3 – Точка отслеживания максимальной мощности.

Когда внешние изменения условий, как уменьшение освещенности, как показано на рисунке 3, кривая I-V имеет новую модель, а также положение точки максимума мощности. Зарядное устройство МРРТ может регулировать напряжение в соответствии с текущими условиями, чтобы продолжить получать максимальную мощность. МРРТ- контроллеры заряда эффективно повышают производительность зарядки аккумулятора. Без управления МРРТ массив будет работать при низком напряжении аккумулятора с потерей мощности около 20%.

**Потери в фотоэлектрических системах.** В идеальных условиях зарядное устройство должно давать мощность 1 кВт\*ч при стандартных условиях испытаний с радиацией 1кВт. Однако есть некоторые неизбежные факторы, которые снижают эффективность фотоэлектрической системы; это потери, широко существующие среди компонентов системы. Потери рассогласования в основном обусловлены соединением фотоэлектрических модулей с различными характеристиками. Фотоэлектрический модуль, состоящий из различных элементов, может привести к потере мощности и снижению надежности из-за ненормального рабочего состояния одной ячейки. Эта потеря является более серьезной для последовательного соединения, когда определенная ячейка заштрихована или нарушена. На следующем рисунке показан эффект несовпадения ячеек.

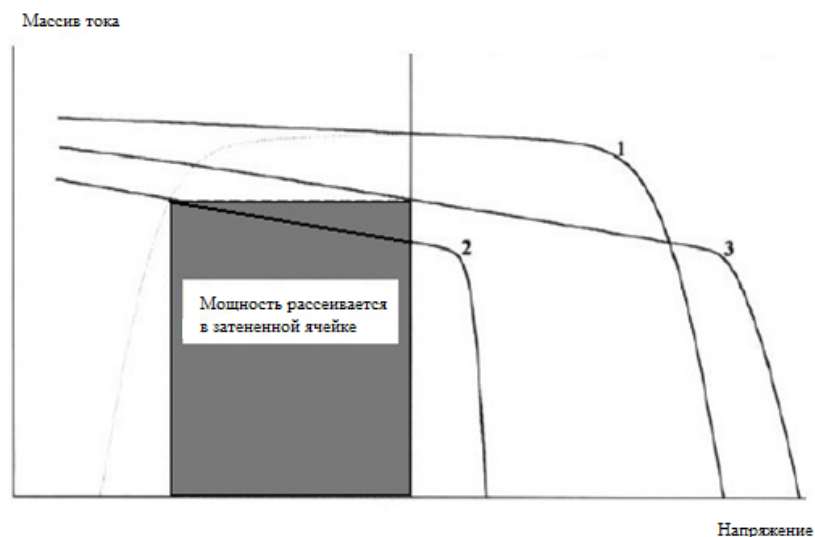


Рисунок 4 – Ток кривого напряжения рассогласования эффекта

На приведенном выше рисунке кривая 1 представляет собой несколько одинаковых ячеек, а кривая 2 — заштрихованную ячейку. Когда они соединены вместе, из результата кривой 3 ясно, что возникает уменьшение тока. Так что выходная мощность также уменьшается, иногда может упасть до нуля. В этом случае, если массив закорочен, заштрихованная ячейка имеет обратное смещение, а другие ячейки работают на максимальном уровне. Вся энергия, генерируемая другими ячейками, будет накапливаться в затененной ячейке и вызывать повреждение. Против этих результатов используются байпасные диоды.

На практике модули часто работают при более высокой температуре, чем условия STC, что снижает их производительность и в дальнейшем выходную мощность. Этот вид потерь называется тепловыми потерями. Для кристаллических кремниевых элементов тепловые потери приведут к снижению выходной мощности на 0,4% от максимального значения с каждым повышением градуса Цельсия.

Потери от загрязнения — это те потери, которые вызваны покрытием внешних объектов, которые могут блокировать инсоляцию, например снег и загрязняющие вещества. Влияние грязи зависит от местоположения и погодных условий, для промышленных или городских районов эффект накопления грязи будет выше, а также засушливая погода. В зимний сезон снег также вызывает

потерю загрязнений, продолжительность снежного покрова на поверхности модуля является основным фактором, влияющим на выход энергии. Это будет зависеть от температуры окружающей среды и угла наклона модуля, когда он будет ниже нуля снег будет оставаться на поверхности в течение длительного времени. Небольшой угол наклона также предотвращает соскальзывание снега с поверхности. Фотоэлектрический модуль с меньшим углом наклона может испытывать на 30% большее снижение энергии по сравнению с модулем, имеющим более высокий угол наклона.

**Вывод.** Потери системы вызваны многими причинами, такими как сопротивление электронных схем и старение блоков. Основные потери включают в себя потерю облученности, потерю несоответствия, потерю проводки, потерю загрязнения и тепловые потери.

#### **Список использованной литературы:**

1. Бордюг А.С. Анализ и синтез методов оценки стохастических процессов судовой электроэнергетической системы газодизельных двигателей / А.С. Бордюг А.А. Масленников, В.А. Доровской // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и техно-логия. – 2016. – № 4. – С. 44-53.
2. Бордюг А.С. 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. Бордюг А.С. Моделирование элементов идентификации и контроля параметров системы для интеллектуальной поддержки принятия решений / А.С. Бордюг, И.Л. Титов, А.А. Железняк // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и техно-логия. – 2016. – № 3. – С. 75-85.

**УДК 629.5.067.8**

**Бордюг А.С.**

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

## **ПРОБЛЕМАТИКА ВОПРОСА БОРЬБЫ С ПОЖАРАМИ В МОРСКОЙ ОТРАСЛИ**

**Аннотация.** Большинство пожаров на борту происходит в машинном отделении, и они вызваны утечками масла, поломками котлоагрегатов, неисправности электрооборудования или авариями во время сварочных операций по причине отсутствия надлежащего или плохого технического обслуживания. Грузовые помещения и трюма также являются места-

ми, где может начаться пожар. Приоритетом при борьбе с пожарами на судах является быстрое, безопасное и систематическое подавление огня. Потенциальные последствия необразованности и не умения экипажа действовать при борьбе с пожаром могут быть серьезными. Решением данных проблем являются исчерпывающая и тщательная подготовка экипажей судов в специализированных тренажерных центрах. При обучении в специализированных тренажерных центрах члены экипажей должны иметь возможность бороться с пожарами на судах в информированном, эффективном и скоординированном режиме. Режим обучения должен учитывать любые варианты событий, а упражнения должны быть достаточно правдоподобными, чтобы члены экипажей смогли связать их с реальными сценариями. Обучение должно также быть направлено на предотвращение возникновения пожаров на борту.

**Ключевые слова.** огонь, тренажер, тушение, имитация, обучение.

**Abstract.** Most fires on board occur in the engine room and are caused by oil leaks, boiler breakdowns, electrical equipment malfunctions, or accidents during welding operations due to a lack of proper or poor maintenance. Cargo spaces and holds are also places where a fire can start. The priority in fighting fires on ships is the rapid, safe and systematic suppression of fire. The potential consequences of ignorance and the crew's inability to deal with a fire can be serious. The solution to these problems is an exhaustive and thorough training of crews in specialized training centers. When training in specialized training centers, crewmembers should be able to deal with fires on ships in an informed, efficient and coordinated manner. The training mode should take into account any variants of events, and the exercises should be sufficiently believable so that the crewmembers can connect them with real scenarios. Training should also be aimed at preventing fires on board.

**Keywords.** fire, simulator, extinguishing, imitation, training.

**Введение.** Обучение пожарной безопасности на море - это одна из областей, в которой передовые технологии моделирования ситуаций стали бесценным инструментом. Для полного понимания стратегии и тактики, действий и процессов совместной работы, которые могут потенциально спасти жизни членов экипажа, столкнувшихся с настоящим пожаром на борту, необходима повторная подготовка, не подвергая экипаж реальной опасности.

**Решение проблемы.** Комплексный тренажер по борьбе с пожарами на судах ФГБОУ ВО «КГМТУ» выполняет задачу удовлетворения данных требований, разработав систему симуляции обучения безопасности. Комплексный тренажер основан на детальном воспроизведении судна, охватывающий палубы, грузовой трюм, машинное отделение, жилую надстройку и камбуз, что позволяет экипажам судов практиковать управление и выполнение противопожарных и поисково-спасательных операций. Члены экипажей размещенный в разных частях судна, могут отработать жизненно важные процедуры связи, которым они должны будут следовать в случае подлинного по-

жара. Тренажер был создан и изготовлен с полным соблюдением требований главы VI. «Функции, относящиеся к аварийным ситуациям, технике безопасности, охране, медицинскому уходу и выживанию» конвенции ПДНВ. Указанные требования охватывают контроль за пожарными операциями на борту, обучение и организацию пожарных команд, оказание первой помощи, а также проверку и обслуживание систем и оборудования для обнаружения и тушения пожаров. Также тренажер выполняет требования конвенции SOLAS 74 R II-2/20, имея план управления при пожаре, расположенный в определенных местах на судне, который предоставляет подробную информацию о судовых пожарных станциях, пожарных системах и системах обнаружения пожара.

Учения также помогают слушателям изучить план судна, чтобы они могли легко запомнить расположение аварийных выходов и противопожарного оборудования. Работа коллектива и брифинг позволяют инструкторам взаимодействовать со стажерами и обсуждать последствия своих действий в любом конкретном упражнении, объясняя, почему они выполнили или не выполнили отдельные задания, и оценивая результаты в отчеты и чек-листы.

На комплексном тренажере как правило, участвуют одна команда управления и две пожарные команды. В частности, во время учений команда управления собирается в командном центре безопасности и ведет управление пожарными командами по радио. Интегрированная система автоматизации и определения действий и движения позволяют команде управления отслеживать ход работы, принимать обоснованные решения в соответствии с событиями.

Детальная симуляция судовых помещений включает в себя место сбора пожарной команды, аварийные выходы, вентиляционные каналы, каюты, коридоры, противопожарные двери, лестницы, фонари и распределительные щиты, а также противопожарное и спасательное оборудование. Для достоверности опыта, имитируемый огонь, дым и пропавшие люди придают ощущение неотложности, что заставляет слушателей сосредоточить свое внимание на происходящем. Инструкторы могут либо заранее запрограмми-



ровать сценарии пожарной аварии, либо создавать события в режиме реального времени - последний метод представляет собой убедительный способ подготовки слушателей к непредвиденным ситуациям, происходящим в реальных чрезвычайных ситуациях. В основе каждого упражнения лежит необходимость эффективной экстренной связи между командами.

Примером упражнения на комплексном тренажере является ситуация, когда судно во время стоянки в порту использовало свой небольшой вспомогательный котел для обеспечения отоплением жилых помещений, пока основные двигатели были отключены. Вскоре после того, как котел начал работать, активировалась пожарная сигнализация машинного отделения, указывающая на пожар в непосредственной близости от вспомогательного котла. Судовые механики были собраны и отправлены в машинное отделение для расследования. Когда они приблизились к вспомогательному котлу, они увидели пламя внутри корпуса горелки и дым, попадающий в машинное отделение через расплавленное смотровое стекло горелки. Инженеры быстро выключили котел и потушили огонь с помощью переносного пенного огнетушителя.

**Выводы.** При описании возможных вариантов развития пожара на комплексном тренажере рассматриваются наиболее критические ситуации, то есть что может случиться, если не принять упреждающих мероприятий. При обучении в специализированных тренажерных центрах члены экипажей имеют возможность бороться с пожарами на судах в информированном, эффективном и скоординированном режиме.

#### **Список использованной литературы:**

1. Бордюг А.С. Анализ и синтез методов оценки стохастических процессов судовой электроэнергетической системы газодизельных двигателей / А.С. Бордюг А.А. Масленников, В.А. Доровской // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и техно-логия. – 2016. – № 4. – С. 44-53.
2. Бордюг А.С. 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. Бордюг А.С. Моделирование элементов идентификации и контроля параметров системы для интеллектуальной поддержки принятия решений / А.С. Бордюг, И.Л. Титов, А.А. Железняк // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и техно-логия. – 2016. – № 3. – С. 75-85.

Кемалова Л.И.

канд. филос. наук, доцент кафедры общественных наук и социальной работы  
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

## ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ПРАВОВОЙ КУЛЬТУРЫ У КУРСАНТОВ МОРСКИХ ВУЗОВ

**Аннотация.** Современное образование предъявляет особые требования к будущим специалистам, которые, помимо сугубо профессиональных умений и навыков, должны обладать комплексом общекультурных компетенций, среди которых важное место занимает правовая культура. Сформированность правовых знаний, позволят выпускнику морского вуза ориентироваться в «правовом поле», находить вариант приемлемого правомерного поведения в условиях рейса. В статье акцент сделан на поиск эффективных технологий, способствующих формированию правовой культуры обучающихся. В качестве примера используется личный педагогический опыт с использованием интерактивных методов обучения при проведении семинарских занятий по дисциплине «Правоведение».

**Ключевые слова:** правовая культура, правовое сознание, правовое воспитание, правовая социализация, интерактивные методы обучения.

**Annotation.** Modern education makes special demands on future specialists, who, in addition to purely professional skills, should have a set of general cultural competencies, among which the legal culture occupies an important place. The formation of legal knowledge will allow a graduate of a maritime university to navigate in the “legal field”, to find a variant of acceptable lawful behavior in a voyage. The article focuses on the search for effective technologies that contribute to the formation of the legal culture of students. As an example, we use personal pedagogical experience using interactive teaching methods during seminars in the discipline of "Law".

**Key words:** legal culture, legal consciousness, legal education, legal socialization, interactive teaching methods.

**Актуальность** заявленной темы безусловна, поскольку одной из главных целей современного образования является формирование высококультурной личности, обладающей не только профессиональными знаниями и навыками, но, в первую очередь, способной ориентироваться в социальном пространстве, адекватно оценивать происходящие процессы, обладать правовой культурой, способной отвечать за свои поступки. Отсутствие элементарных правовых знаний, правовая безграмотность порождают разного рода правонарушения, в том числе и в профессиональной сфере. Но, как известно, незнание закона не освобождает от ответственности. Часть молодежи в силу своей социальной незрелости, безответственности поддается влияниям различных экстремистских идей, агитации со стороны их адептов по претворению в жизнь этих идей. Правовое воспитание становится в связи с этим важной задачей всех этапов социализации

личности. Знание причин и последствий неправомерного поведения, представление о правах, обязанностях человека и гражданина позволят молодому человеку быть готовым к осознанному выбору поведения, соответствующего нормам действующего в стране закона.

В связи с этим встает насущная проблема – формирование правовой культуры, включающей в себя правовые знания, правовые ценности, на базе которых выстраиваются правовые отношения и правовые действия. Сегодня стало очевидным, что просто озвучивание и декларация прав и обязанностей человека и гражданина, или даже запугивание последствиями противоправных деяний, не дает должного результата. В условиях современного образования важно использовать новые эффективные педагогические технологии в практике обучения и правового воспитания. Эффективность этих технологий должна заключаться в том, что выбор правомерного поведения должен осуществляться не в силу «страха быть наказанным», а в силу осознания необходимости соблюдать правовые нормы, законы как условие стабильности государства в целом и каждой личности в отдельности. Это является важным условием интеллектуального, творческого и нравственного развития обучающегося. Это важно для будущих специалистов всех направлений, в том числе и для специалистов морских профессий.

В связи с этим, целью статьи является анализ эффективности педагогических технологий в процессе формирования правовой культуры курсантов морских вузов, чья будущая специальность предполагает не просто наличие правовых знаний, но и умение использовать эти знания в различных ситуациях. Профессия моряка относится к одной из сложных, стрессогенных профессий, и требует не только профессиональных навыков, но и личной, социальной ответственности человека, его правовой культуры. Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи: 1) уточнить понятие «правовая культура»; 2) рассмотреть наиболее эффективные технологии формирования правовой культуры обучающихся.

В научной литературе сложилось множество подходов к определению правовой культуры. Например, согласно А.П. Семитко правовая культура представляет собой «качественное состояние правовой жизни общества» [5, с. 78]. Исследователь З.Ч. Чикеева полагает, что, рассматривая правовую культуру только в этом ключе, мы характеризуем лишь внешнюю форму данного явления; внутреннее же ее содержание заключается в развитии самого человека [6, с. 47, 51]. Это справедливое замечание, поскольку одна из причин низкой правовой культуры современного общества – отсутствие культуры нравственной. Н.Н. Вопленко, в свою очередь, отмечает, что правовая культура – это единство «правовых ценностей, выработанных человечеством, отражающих прогрессивно-правовое развитие общества» [2, с. 41]. По мнению исследователя Е.В. Аграновской, правовая культура предстает в виде «системы взглядов, оценок, убеждений, которые определяют правовое поведение» [1]. Еще одно определение правовой культуры, которое, на наш взгляд, является одним из самых полных, сформулировал Л.А. Петручак. Он отметил, что правовая культура детерминирована экономическим, политическим, социальным и духовным уровнем развития общества и «представляет собой качественное состояние правовой системы, степень правового развития личности и общества» [4].

Анализ работ, посвященных проблеме правовой культуры, ее сущности, позволяет сделать вывод о том, что она является исторически сложившейся разновидностью общей культуры. Она тесно взаимодействует с политической, нравственной, духовной и другими видами культуры. И, прежде всего, с обычной, поведенческой культурой, связанной с воспитанностью человека, его отношением к порядку, дисциплине, организованности, уважению к законам страны. Правовая культура — система ценностей, правовых идей, убеждений, навыков и стереотипов поведения, правовых традиций, принятых членами определенной общности (государственной, религиозной, этнической) и используемых для регулирования их деятельности. Правовая культура в правовом государстве - это уровень знаний, прав и законов, умение их использовать и применять в разных сферах жизнедеятельности.

Наиболее характерными элементами правовой культуры личности являются: 1) определенный уровень правосознания; 2) знание действующих законов страны; 3) умение использовать эти законы в практической деятельности; 4) убеждение в необходимости, полезности, целесообразности законов, внутреннее согласие с ними; 5) осознание своих прав и обязанностей, свободы и ответственности; 6) правовая активность, противодействие беззаконию; поддержание правопорядка. От уровня сформированности всех этих качеств зависит эффективность действий человека в самых разных сферах общественной жизни, умение адекватно оценивать ситуацию и принимать правильные решения.

По вопросу о путях формирования правовой культуры существуют две модели: 1) модель эволюционного развития, согласно которой правовая культура формируется в процессе постепенного восприятия опыта предшествующих поколений; 2) модель революционного развития, когда возникает конфликт поколений и прежние правовые ценности и идеалы не воспринимаются «детьми».

Условием формирования высокого уровня правовой культуры является правовое воспитание. Правовое воспитание основывается на правовом обучении и просвещении, поскольку необходимо дать определенные знания о правах и обязанностях человека и гражданина. Эти знания позволяют выработать у личности ориентацию на законопослушное поведение.

Формы правового воспитания разнообразны. К ним можно отнести как устные виды общения на правовые темы (лекции, беседы и т.п.), так и печатные (газеты, книги, плакаты и т.д.). В любом случае перечисленные формы должны отражать внешнюю, поведенческую сторону взаимоотношений воспитателя и воспитуемого. Вместе с тем правовое воспитание нельзя сводить только к правовой информированности граждан. Это более глубокий процесс, связанный с осознанием прав и свобод человека и гражданина, основных действующих законов. К методам правового воспитания, которые представляют собой способы педагогического, психологического и иного воздействия на воспитуемых, относят убеждение и принуждение, личный пример, поощрение и др. Использо-

ние перечисленных форм и методов правового воспитания способствует формированию правовой культуры обучающихся.

Особенность морской профессии в том, что она, кроме профессиональных знаний, умений и навыков, требует сформированности личностных качеств, мировоззренческих ориентиров, содержащих установки на этнокультурную толерантность, коммуникативность. Вместе с тем, как было сказано выше, одной из важных компетенций будущего специалиста в морской отрасли является правовая культура. Формирование правовых знаний в образовательном пространстве вуза предполагает использование различных педагогических технологий, которые рассматриваются как интеграция обоснованных приемов и методов, имеющих воздействие на обучающихся.

К эффективным технологиям, способствующим формированию правовой культуры можно отнести *коммуникативные технологии* –такие, как беседа, диспут, *игровые технологии* (например, деловая игра, квест), *технологии развития критического мышления* (к ним можно отнести выполнение различных правовых задач на заданную тему). В процессе применения перечисленных технологий формируется позитивное отношение к базовым ценностям нашего общества и усваиваются базовые правовые понятия, подспудно идет процесс правового воспитания обучающегося через необходимость дать оценку правомочности деяний в различных правовых ситуациях. Использовать перечисленные технологии возможно, как в рамках семинарских занятий (аудиторно), так и в рамках внеаудиторной работы.

Некоторые из этих технологий используются в практике преподавания дисциплины «Правоведение». Так, в частности, в нашем вузе, который нацелен на подготовку специалистов морской отрасли, при изучении отраслей публичного права предлагается проведение семинарского занятия в игровой форме для закрепления изученного материала. Особое внимание при этом уделяется изучению таких отраслей права, как конституционное, административное, морское, экологическое, уголовное право. Разделение группы на команды позволяет в духе состязания глубже вникать в изучаемые вопросы, учиться работать в

команде. Обучающимся предлагается несколько этапов – от общих вопросов (тестовых заданий на тему «Государственная власть», устных опросов по общим темам - «Эрудит») до решения правовых задач. Одно из предлагаемых обучающимся заданий - анализ текста, в котором необходимо найти правовую ошибку. Решение подобного рода задач предполагает знание основных положений Конституции РФ, Административного и Уголовного Кодекса. Подобный семинар можно провести по окончании изучения отраслей частного права, с целью закрепления материала, или как итоговое семинарское занятие по всем пройденным темам курса. Грамотное проведение подобных занятий является серьезной предпосылкой формирования компетенций, необходимых для защиты прав, свобод и законных интересов личности, высокого уровня воспитанности, ответственности будущих специалистов морской отрасли.

Сформированность правовой культуры проявляется: 1) в рамках *когнитивного компонента* - в знаниях основных положений Конституции РФ, основных прав и обязанностей человека и гражданина, ориентации в системе правовых норм; 2) в рамках *эмоционально-ценностного компонента* – в становлении гражданского патриотизма, уважения к культуре других народов; 3) в рамках *деятельностного компонента* – в участии в самоуправлении, умении вести диалог, конструктивно разрешать конфликты.

**Выводы.** Таким образом, проблема формирования правовой культуры — одна из наиболее актуальных на сегодняшний день. Ее значимость связана, с одной стороны, с переменами в нашем государстве и обществе — курс взят на построение правового государства и гражданского общества. Этим объясняется и «государственный заказ» на подготовку молодёжи, активной, с развитой гражданской позицией и высокой правовой культурой. С другой стороны, знание основ права, возможность ориентироваться в правовом пространстве, умение защищать свои права а priori необходимы специалисту любой профессии, в том числе и в морской отрасли.

Формирование правовой культуры современного общества, а в частности студенческой молодежи - это направленный процесс правового воспитания, ко-

торый должен повлиять и быть нацеленным на качественное изменение личности молодого человека, его правового сознания. Любое действие этой направленности должно быть сопряжено с различными технологиями учебно-воспитательной работы.

#### Список использованной литературы:

1. Аграновская Е.В. Правовая культура и обеспечение прав личности [Электронный ресурс] /Е.В. Аграновская / Отв. ред. Е.А. Лукашева. М.: Наука, 1988. - 142 с.
2. Вопленко Н.Н. Правосознание и правовая культура /Н.Н. Вопленко. - Волгоград, 2000. - 52 с.
3. Митрошенков О.А. Отношение населения и госслужащих к существующему правопорядку /О.А. Митрошенков // Социологические исследования. - 2004. - № 5. - С. 113-120.
4. Петручак Л.А. Правовая культура современной России: теоретико-правовое исследование: Автореф. дис. ... докт. юрид. наук /Л.А. Петручак. - М., 2012. - 44 с.
5. Семитко А.П. Русская правовая культура: мифологические и социально-экономические истоки и предпосылки /А.П. Семитко // Гос-во и право. - 1992. №10. - С. 108-113.
6. Чикеева З.Ч. Формирование правовой культуры студенческой молодежи в современных условиях: Дис. ... канд. юрид. наук. /З.Ч. Чикеева. - М., 1992. - 216 с.

УДК: 316.625:159.922

Никонорова М. А.

канд. психол. наук, доцент кафедры общественных наук и социальной работы  
ФГБОУ ВО «КГМУ»

### ФОРМИРОВАНИЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ У КУРСАНТОВ К ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В УСЛОВИЯХ ДЛИТЕЛЬНОГО РЕЙСА

**Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы психологической готовности будущих моряков к профессиональной деятельности в условиях длительного рейса. Представлены результаты эмпирического исследования по выявлению у курсантов, направляющихся на плавательную практику, уровня психологической готовности к работе.

**Ключевые слова.** Психологическая готовность, готовность к деятельности, профессиональная деятельность, акцентуация характера, личностная фрустрация, поведенческая активность.

**Annotation.** The article considers the issues of psychological readiness of future sailors for professional activities in a long voyage. The results of an empirical study to identify the level of psychological readiness for work among cadets going to swimming practice are presented.

**Keywords.** Psychological readiness, readiness for activity, professional activity, accentuation of character, personal frustration, behavioral activity

В современных, динамичных, меняющихся условиях развития общества меняется рынок труда. Появляются новые профессии, видоизменяются уже су-



шествующие, предъявляя к личности профессионала новые требования. Готовность специалиста к выполнению профессиональных обязанностей в данных условиях выступает детерминантой качественной, успешной, устойчивой профессиональной деятельности.

Психологическую готовность к деятельности, в том числе и трудовой, большинство авторов, рассматривающих эту проблему, определяют как «совокупность мотивационных, познавательных, эмоциональных и волевых качеств личности, общее психофизиологическое состояние, обеспечивающее актуализацию возможностей» [2]

Как указывает Красноярцева О.М «готовность к профессиональной деятельности может проявляться в следующем: в форме установок (как проекции прошлого опыта на ситуацию «здесь и сейчас»), предшествующих любым психическим явлениям и проявлениям; - в виде мотивационной готовности к «приведению в порядок» своего образа мира; - в виде профессионально-личностной готовности к самореализации через процесс персонализации» [2]

Деркач А.А. готовность к профессиональной деятельности определяет как «целостное проявление всех сторон личности специалиста» [1]. В структуре готовности Деркач А.А. выделяет такие составляющие: «1) познавательный компонент; 2) эмоциональный компонент; 3) мотивационный компонент» [1]. Так же он утверждает, что условиями формирования готовности к творческому труду выступают: 1) высокий уровень усвоения культуры; 2) активная общественная позиция; 3) высокий уровень развития познавательных и психических процессов личности [1].

Таким образом, готовность к деятельности надо рассматривать как систему социально-психологических характеристик личности, которая так характеризуется особым состоянием, предполагающим направленность сознания субъекта деятельности на выполнение образа действия.

Как уже нами говорилось ранее, профессия моряка относится к группе стрессовых профессий с особыми условиями. Стрессфакторами выступают как объективные так и субъективные условия: монотония, единая зона труда-

отдыха, гиподинамия, чувство одиночества, коммуникативные барьеры, смена часовых поясов, отсутствие связи с родными и близкими, сексуальная депривация, качка, СВЧ поля, опасные грузы, угроза жизни, вахтенный метод работы, постоянная готовность к действию и т.д.

Поэтому при комплектации групп курсантов для прохождения плавательной практики следует учитывать не только профессиональную, но и психологическую готовность к рейсу.

С 2019 – 2020 уч года в КГМТУ проводится психологическое тестирование курсантов и руководителей практик на определение готовности к работе в условиях длительного рейса. Диагностика проводится с использованием таких психологических тестов:

1. Опросник К. Леонгарда – Г. Шмишека. Методика диагностики акцентуаций характера. Цель: выявить типы акцентуаций характера.

2. Методика «Прогноз». Цель – выявление признаков личностных нарушений, оценка возможности их развития в условиях, когда к личности предъявляются повышенные требования.

3. Экспресс-диагностика уровня личностной фрустрации (В.В.Бойко).

4. Диагностика стратегий поведенческой активности в стрессовых условиях.

Всего нами протестировано 55 человек (2 девушки (3,6%), 53 юноши (96,4%)). (рис. 1)

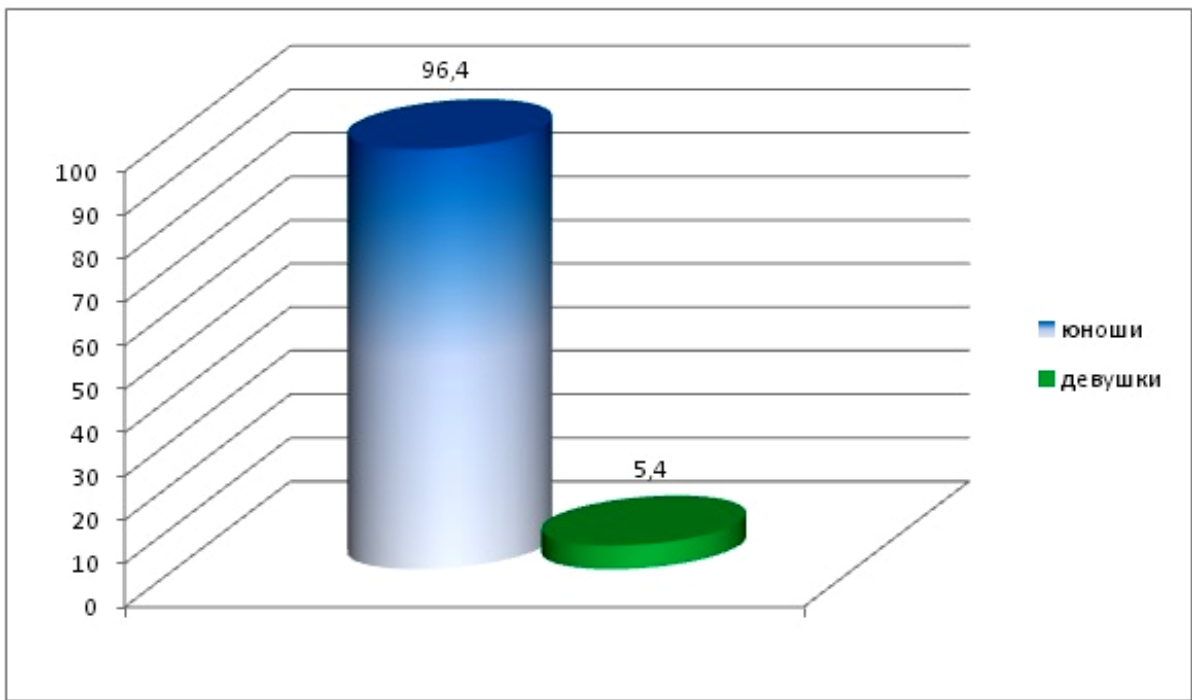


Рисунок 1. – Гендерный анализ выборки

Среди них 3 (5,4%) руководителя практики, 39 (70,9%) – курсанты КГМТУ, 13 (23,7%) – курсанты СМТ, из них 10 несовершеннолетних (рис.2).

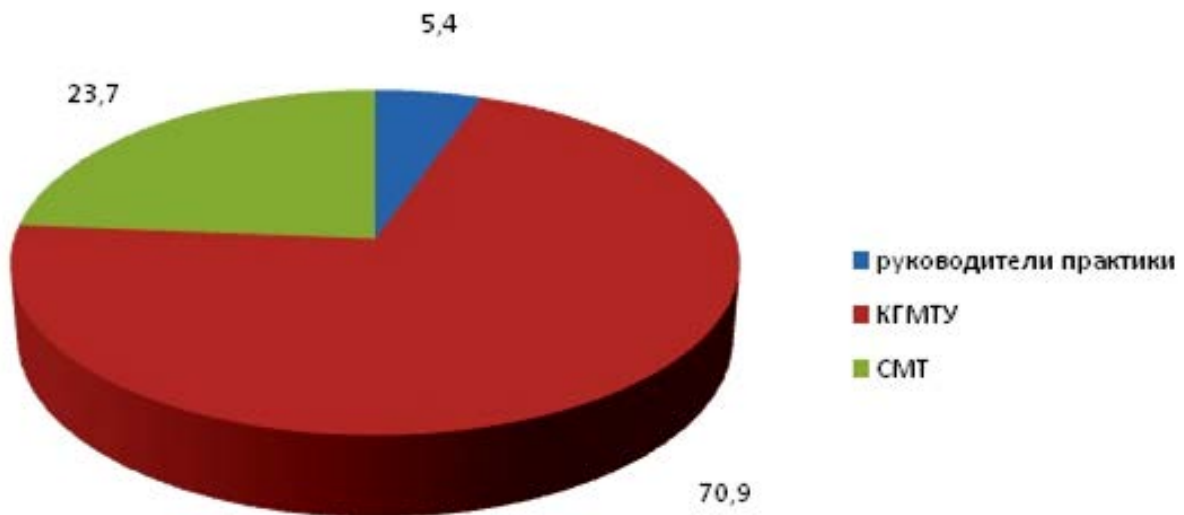


Рисунок 2. – Анализ выборки

По результатам диагностики 13 (23,7%) человек (10 курсанты КГМТУ, 3 – курсанты СМТ) к своим обязанностям относятся безответственно, могут работать «спустя рукава», перекладывать ответственность на других. Эти респон-

денты тяжело и неоднозначно реагируют на монотонную, рутинную деятельность, вынужденное одиночество. Так же они могут нарушать дисциплину, так как не признают жестких рамок и строгой дисциплины.

Нервно-психические срывы у этих опрошенных вероятны, особенно в экстремальных условиях. НПУ удовлетворительная. При этом, прогноз – благоприятный если будет осуществлен принцип справедливого отношения и контроля. Такие курсанты допущены к рейсу при условии постоянного контроля со стороны руководителя практики. Такие же рекомендации получили 9 человек курсантов СМТ в связи с возрастом (не достигли совершеннолетия). Подросток в пубертатном периоде характеризуется нонконформизмом, поиском идеалов, желанием быть не таким как все.

42 (76,3%) человека показали положительные результаты тестирования. Нервно-психические срывы у этих курсантов маловероятны. При наличии положительных результатов по другим психологическим методикам они допущены к практике в условиях длительного рейса (Рис. 3)

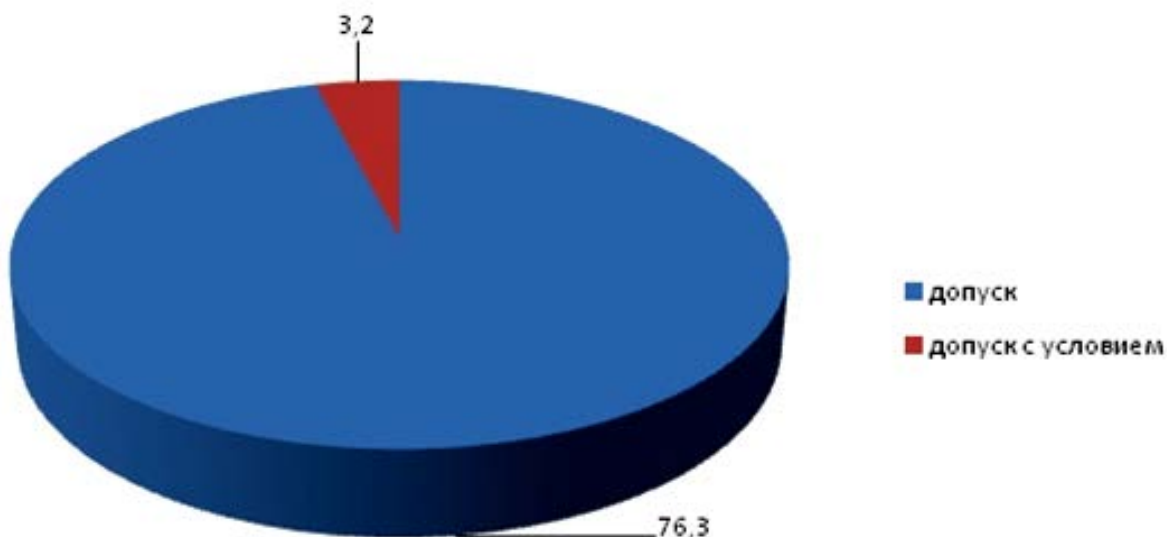


Рисунок 3. – Результаты эмпирического исследования.

Считаю, что такие психологические обследования необходимо проводить перед каждой практикой. Комплекс методик необходимо расширить и добавить в него еще 3 методики:

Тест «Нервно-психическая устойчивость». С помощью него можно определить у испытуемых некоторые признаки нарушений и предрасположенность к нервным срывам. Так же, с помощью этого теста можно определить УСК (уровень субъективного контроля), т.е. данная методика дает возможность определить на сколько испытуемый способен отвечать за свои действия и поступки, как он поведет себя в трудных и непредсказуемых ситуациях, можно ли на него положиться. Если у испытуемого интернальный (внутренний локус контроля), то он способен отвечать за свои поступки, ответственность за ошибки он берет на себя, а свои проблемы – решает самостоятельно. Все что происходит с ним – это результат его личных усилий. Личность с экстернальным (внешним локусом контроля) причину своего происходящего с ним видит в обстоятельствах, в других людях. Ответственность за свои действия он перекладывает на внешние обстоятельства.

Тест "Смысло-жизненные ориентации" (методика СЖО) Д.А. Леонтьева. Цель – определение ядра смысла жизни личности. Человек смысл жизни может видеть в прошлом, настоящем или будущем, что будет проявляться в том, что он считает источником смысла жизни – результат, процесс или же цель. Леонтьев А.А. выделяет такие СДО - цели в жизни, насыщенность жизни и удовлетворенность самореализацией. Так же данная методика позволяет оценить и два аспекта локуса контроля: 1). направленный на себя (локус контроля-Я) и 2). направленный во вне - локус контроля-жизнь).

### **Список использованной литературы:**

1. Деркач А.А. Акмеологические основы саморегуляции психической устойчивости руководителя. / А.А. Деркач, М.Ф.Секач, Г.С.Михайлов М., 1999.- 231 с.
2. Краснорядцева О.М. Чувствительность к проблемам: от исследовательских процедур к диагностике потенциала самореализации личности / О.М. Краснорядцева // Методология и история психологии. 2009. № 4. С. 73–81.

## КЕРЧЬ - ГОРОД МОРСКОЙ СЛАВЫ

**Аннотация.** В статье исследуется значимость подвига, совершенного жителями приморских городов в Великой Отечественной войне в 1941-1944 гг.

**Ключевые слова.** Керчь, Великая Отечественная война, оборона.

**Annotation.** The article examines the significance of the feat committed by residents of coastal cities in the Great Patriotic War in 1941-1944.

**Keywords.** Kerch, World War II, defense.

Восточная часть Крыма отделена от Таманского полуострова на Кавказе Керченским проливом, ширина которого в самом узком месте составляет всего 4 км. Через него Азовское море соединяется с Черным, это и один из кратчайших сухопутных путей из Европы в Азию. Здесь, на перекрестке великих трансконтинентальных транзитных путей, совершенно естественно 26 веков назад и возник старейший город Украины, ныне называемый Керчью. Борьба за Крым и за Керчь всегда велась особенно жестоко. Как бы быстро не происходили такие события, остается множество тайн, раскрытие которых требует длительного периода последующих лет. Еще сложнее обстоит дело с глубоким и беспристрастным осмыслением происшедшего.

Такая же тайна, требующая подобного осмысления, появилась почти 70 лет назад – в годы Великой Отечественной войны и в этом регионе. Нас волнует: почему случилось так, а не иначе. Почему Керчь взяли слишком быстро (по сравнению с Севастополем) или слишком медленно (по сравнению с Феодосией). И правильно ли то, что Керчь является «городом-героем» [1]. Керчане в этом не сомневаются ни на миг.

Но вопрос на самом деле непростой, ведь согласно ст. 1 «Положения о почетном звании «Город-герой», утвержденного Указом Президиума Верховного Совета СССР: «Почетное звание «Город-герой» присваивается городам Советского Союза, трудящиеся которых проявили массовый героизм и мужество в защите Родины в Великой Отечественной войне» [2]. Хочу обратить

внимание на то, что звание давалось городам Советского Союза и, следовательно, с 1991 года, ввиду отсутствия подобного закона в Украине, Российской Федерации и Беларуси, вопрос о городах-героях «завис в воздухе». Он решается достаточно просто: нужен новый закон о «Городах-героях» в каждом национальном государстве (Украине, Российской Федерации, Беларуси), либо официальное подтверждение старого советского закона. Аналогично тому, что для подтверждения статуса ветеранов войны, орденосцев и Героев Советского Союза потребовались новые законы государств СНГ. Наша группа (Керченский исполком, ученые КГМТУ и Керченский совет ветеранов) подготовила новое «Положение о высоком почетном звании «Город герой», адаптированное к современному национальному законодательству [3]. Аналогичный проект подготовили затем и в Верховной Раде АРК [4].

Но не менее важно и само основание того, за что присваивается статус «Город-герой». Статус присваивался за «массовый героизм и мужество в защите Родины в Великой Отечественной войне», проявленный трудящимися городов [5]. То есть только тем городам, местные жители которых в условиях смертельной опасности проявили массовый героизм и мужество в защите Родины при обороне города или в дни оккупации его врагом, или при его освобождении. Можно ли отнести подобные основания и к нашему городу, через который четырежды прокатилась катком Великая Отечественная война.

Известны длительные обороны Ленинграда, Таллинна, Одессы, Севастополя, Киева, Сталинграда (Волгограда), Москвы, Новороссийска, п-ова Мысхако, п-ова Ханко-Гангут, Брестской крепости, Перекопского перешейка и ряда других городов и регионов. Объединяет их всех наличие большого количества сложных инженерных оборонительных рубежей, которые целенаправленно и длительное время сооружались большим количеством людей. Одессу окружало 4 рубежа (6). С середины июля 1941 г. на Перекопе созданы «Перекопский» вдоль Турецкого вала, «Будановский», «Ишуньский» и «Чатырлыкский» рубежи. Севастопольские рубежи строились благодаря еще Крымской и Первой мировой войнам (1853—1856, 1914—1920 гг.), улучшались накануне и

в течение первого года Великой Отечественной войны. Итого около 100 лет работ!

Согласно немецкому плану нападения на Советский Союз (план «Барбаросса») сражений немецких войск вдоль Черноморской полосы не предусматривалось, а предполагалось, что отрезанные и окруженные советские войска сами сдадутся в плен: «...Одновременно находящиеся в Румынии войска форсируют р. Прут в нижнем течении и осуществляют глубокий охват противника. На долю румынской армии выпадет задача сковать русские силы, находящиеся внутри образуемых клещей» [7].

В третьем разделе «Проведение операций», в п. «А» предполагалось взятие в клещи группы советских войск в районе Киева, затем — Донецкого бассейна, а далее поворот на север, к Москве. Об этом знало и советское руководство. Это вроде бы не давало повода для массивной защиты крымского региона и, следовательно, строительства оборонительных рубежей от сухопутных сил противника [8].

В то же время более 40 тыс. жителей Крыма принимали участие в строительстве оборонительных сооружений вокруг Севастополя, Феодосии и противодесантных сооружений вдоль морского побережья в 1941 г. [9]. Днем и ночью рыли рвы, возводили долговременные огневые точки. В Феодосии, например, был отрыт противотанковый ров от моря до гор. Хотя в течение первых месяцев Великой Отечественной войны строительство сухопутных рубежей вокруг Керчи планом не предусматривалось, работы там развернулись по инициативе снизу.

Один из примеров защиты Керчи и Керченского полуострова связан именно со строительством оборонительных сооружений. Под впечатлением обороны Одессы, которую осаждала 4-я румынская армия, и в связи с приближением противника к Крыму (взятие Кировограда 04.08, подход немецких войск к Одессе и Николаеву), 11 августа бюро Керченского горкома ВКП (б) приняло постановление о строительстве оборонительных объектов вокруг города (к 24 августа) и внутри города (к 26 августа) [10]. Известно, что 18 августа



на строительство оборонительных рубежей Керчи вышло 11 тыс. чел., в т. ч. – 7 тыс. из местного населения [11]. Мужчины и женщины, коммунисты и беспартийные, рядовые и руководители трудились самоотверженно, сознавая всю меру ответственности за судьбу города.

В конце августа (21.08.1941), осознавая возможность занятия Крыма быстро наступающими немецкими войсками, Ставка ВГК впервые потребовала обеспечить оборону Керчи и Керченского полуострова путем создания Ак-Монайских боевых позиций. Но 1-я Крымская стрелковая дивизия (позже – 320-я сд – А.Б.) строила рубеж в Феодосии. 7 сентября директивой Ставка вновь потребовала немедленно приступить к оборонительным работам на Ак-Монайских позициях. При этом в сентябре-октябре один полк 48-й кавалерийской дивизии готовил командный пункт армии на Керченском полуострове. 26 сентября, Военный совет Черноморского флота в докладе наркому ВМФ Н.Г. Кузнецову, наконец, признает тот факт, что в Крыму есть всего три рубежа, где возможна оборона: Перекоп, за ним – Севастополь и Керчь: «Прошу, тов. народный комиссар, доложить Ставке истинное положение о нависшей угрозе потери Крыма. Если противник прорвет оборону на Перекопе или Чонгаре, то существующие силы (с их вооружением) не удержат противника и отойдут на Севастополь и Керчь». Поэтому 9 октября вышло указание Штаба об ускорении строительства обороны в горных проходах Крыма, а также на Ак-Монае (Каменское). Туда 18 октября прибыл генерал А.Ф. Хренов и ознакомился с ходом работ на Ак-Монайских позициях: масштабные работы только начинали разворачиваться [12]. Но было уже поздно: через 8 дней рухнула оборона на Перекопе.

Ни Ставка, ни военные власти Крыма, ни военные власти Черноморского флота долгое время не придавали должного значения строительству оборонительных сооружений на Керченском полуострове в районах Ак-Монае, Турецкого вала, вокруг Керчи. Город, расположенный в равнинной местности (на «футбольном поле», по выражению ген. П.И. Батова), был практически беззащитен. Известно, что 1-я Крымская стрелковая дивизия строила рубежи в Фео-

досии, в т.ч. противотанковый ров от моря до гор, но город был сдан в течение нескольких часов 3 ноября 1941 г. [13].

Соответственно, наши войска закрепились на Ак-Монайских рубежах 3-4 ноября. Сами рубежи не были готовы: не хватило ни материала, ни людей, ни времени [14]. Но немцам потребовалась целая неделя, чтобы продвинуться к Керчи, и еще неделя уличных боев (до 18.11), чтобы дойти до переправ на севере города (18 ноября эвакуировались на Чушку 1-я рота 20-го истребительного батальона и 2-й дивизион 865-го артполка 302-й сд, которые прикрывали отход войск) [15].

Обращаем внимание на активное участие населения в оборонительных мероприятиях: оно строило заградительные сооружения на Перекопе, бронепоезда «Войковец» (24.08-31.10.41) и «Горняк» (он же – «Железняков»), трудилось под бомбежками на рабочих местах на заводах, выпускало боеприпасы и фронтное снаряжение, спасало раненых, занималось эвакуацией не только своих предприятий, но и других [16]. Рыбацкий «тюлькин» флот перевозил через пролив пополнение, боеприпасы, вывозил колхозный и личный скот (около миллиона голов). Керчане были призваны в действующую армию или воевали добровольцами. А после взятия города ушли в каменоломни.

17 декабря 1941 г. противник начал второй штурм Севастополя, неизбежно бы окончившийся взятием и самого города и Главной базы Черноморского флота. В результате Керченско-Феодосийской десантной операции Керчь была освобождена и немедленно стала работать на фронт, а взятие Севастополя отодвинулось еще на 6 месяцев. Реализована главная задача операции: было резко ослаблено немецкое давление на обороняющийся Севастополь.

Люди Керчи привыкли к ежедневным бомбежкам до такой степени, что уже почти не прятались при налетах: «Металлургический и судоремонтный заводы в результате бомбежек были полностью разрушены, не было крыш и большей части стен, оставшиеся развалины дымили день и ночь, каждый день на рабочих местах погибали рабочие и работники производства. Но люди продолжали работать на изуродованных обстрелами и взрывами станках и ра-

бочих местах по 18-20 часов в сутки. Здесь же и ночевали, так как их дома тоже были разрушены, и им некуда было идти» [17]. Севастопольцы, побывавшие в те дни в Керчи, были поражены интенсивностью бомбардировок и отвагой керчан: «Сейчас опять был налет на город, стреляли и рвались бомбы. Приехавшая делегация из Севастополя (во главе с товарищем Саринной) говорит, что он [противник – А.Б.] так, как Керчь, Севастополь не бомбит» [18]. Действительно, «в Керчи за первый квартал и 10 дней апреля учтено 500 раненых и 396 человек убитых», в то время как в Севастополе от начала войны и до 1 марта 1942 г. погибло всего 342 человека [19]. Только за один день 28 апреля «между 16.00 и 17.14 сорок три «Хе-111» бомбили город и порт Керчь, сбросив 131 бомбу. Разрушено 32 здания, 4 нефтяных бака, убито 168 и ранено 48 человек» [20].

Писатель Павленко в своем очерке о фронтовом Крыме, описывая Керчь, заметил: «В страшном «тыловом» городе, бомбимом от зари до зари, всегда что-нибудь горело или взрывалось. Когда я увидел опустошенный Сталинград, он не потряс мое воображение, ибо до него я уже видел Керчь. Территория Сталинградского тракторного завода была так же изуродована, как и площадка завода имени Войкова, и оба эти завода вдруг сразу стещи похожи один на другой, как две гигантские братские могилы...» [21].

Действительно, город горел так, что и приезжавшим и покидавшим его запоминался образ сплошного зарева.

И опять рыбацкий флот перевозил через пролив пополнение, боеприпасы, вывозил эвакуированных, ловил для фронта рыбу под немецким огнем. Вновь керчане были призваны в действующую армию или воевали добровольцами. Сопrotивление оказывали и после прорыва немцами Ак-Монайских позиций 8 мая 1942 г. В трех местах города: в Больших Аджимушкайских, Малых Аджимушкайских каменоломнях и коммуникациях завода им. Войкова более 170 суток продолжалась оборона Керчи! [22].

Достаточно вспомнить слова аджимушкайцев, отправленные в радиоэфир ст. лейтенантами Ф.Ф. Казначеевым и А.П. Казмирчуком: «Внимание, внимание! Всем, всем! Мы, защитники Керчи, задыхаемся, умираем, но не сдаемся...»

[23]. Эти слова говорят нам об осознанной защите Керчи на последних клочках неоккупированной земли.

Без массовой поддержки населения, не только сражавшегося рука об руку с регулярными советскими частями, но и снабжавшего их продовольствием, водой, одеждой, информацией, моральной поддержкой, не было бы этих 170 дней обороны Керчи.

А после второго взятия города многие жители ушли в каменоломни. Во всех каменоломнях и «скалах» (Малых и Дедушевых Аджимушкайских, Старо-карантинских, Бондаренковских, Багеровских, Петровских, Караларских и т.п.) были партизанские отряды [24].

В городе и на Керченском полуострове в 1942-1944 гг. действовали многочисленные подпольные группы Стрижевских, Толстых, Русановой, Козлова-«Храброва», Моисеева, Шерстюка и другие, некоторые из них ушли в «скалу» [25]. Собирали информацию, совершали диверсии, вывешивали флаги и листовки, помогали бежать военнопленным, передавали продовольствие и медикаменты своим и старокрымским партизанам, уничтожали неприятельских солдат и офицеров.

В городе и пригороде работали разведчики Красной Армии, привлеченные к сотрудничеству своих родных и друзей, обрекая их на смерть. Но никто не колебался. Многие из них были раскрыты и казнены (Женя Дудник, Алиме Абденнанова, их родные и близкие) [26].

В октябре 1943 г. немцы выселили весь город, но керчане, служившие во флоте, уже освобождали Керчь в результате новой Керченско-Эльтигенской десантной операции. Массовый подвиг здесь был настолько велик, что только за бои на Эльтигенском плацдарме 61 моряк получил звание «Герой Советского Союза». Уличные бои, начиная с 3 ноября 1943 г. на севере Керчи, растянулись на 160 суток (до 11 апреля 1944 г.). Десант состоялся только благодаря тремстам рыбацких судов.

Только в Керченско-Феодосийскую морскую десантную операцию использовано более 250 военных кораблей, а также разных малых судов (176

байд, 77 шлюпок, 58 баркасов, 17 дубков). Среди задач, эвакуация населения, скота и оборудования Крыма и Украины, доставка личного состава, боевой техники, боеприпасов и продовольствия с кубанского берега, несение дозорной и сторожевой службы, и, конечно, лов рыбы для воинов и населения. Надо заметить, что почти все суда были деревянными и очень маленькими, в основном – баркасы и шаланды. Взрыв мины означал гибель и всего судна и всей команды. Жертвы были огромны.

Значительная часть моряков Крымской Военизированной флотилии НКРП СССР, Азовской Военной флотилии, Керченской военно-морской базы были рыбаками Керчи и Керченского полуострова.

И после освобождения керчане участвовали в разминировании улиц и домов города. Некоторые заплатили своими жизнями, другие были покалечены. И это тоже подвиг, связанный с Великой Отечественной войной.

В условиях смертельной опасности керчане действительно проявили массовый героизм и мужество в защите Родины и при обороне города, и в дни оккупации его врагом, и при его освобождении. Керчь, как немногие города, достоин и впредь называться «городом-героем».

Для сравнения приведены цифры: оборона и бои за Ленинград – 919 дней (10.07.1941 г. – 14.01.1944 г.), бои за Сталинград (Волгоград) – 200 дней (17.07.1942 г. – 02.02.1943 г.), оборона Брестской крепости – 28 дней (22.06-20.07.1941 г.), Киева – 73 дня (10.07-19.09.1941 г.), Одессы – 73 дня (05.08-16.10.1941 г.), Москвы – 67 дней (30.09-05.12.1941 г.), Тулы – 43 дня (24.10-05.12.1941 г.), Севастополя – 252 дня (30.10.1941 г. – 04.07.1942 г.), Новороссийска – 39 дней (19.08-26.09.1942 г.). Оборона города Керчи и его частей только в 1942 г. длилась 170 дней, с момента прорыва Ак-Монайских позиций 8 мая – 177 дней, а если учесть приказ Ставки о переходе к обороне войск Крымфронта с 13 апреля, то – 201 день!

Нужно учесть и уличные бои за освобождение Керчи, длившиеся 160 суток! Это намного дольше, чем защита Сталинграда – 120 дней (17.07-18.11.1942 г.).

И, конечно, первая оборона Керчи в 1941 г., длившаяся целых две недели (03-18.11.1941 г.), что очень много для почти беззащитного города в равнинной местности в первый период войны. Бельгию и Голландию немцы взяли за 19 дней.

Героизм солдат, совершивших две великие и удачные морские десантные операции: Керченско-Феодосийскую (26.12.1941 г. – 02.01.1942 г.) и Керченско-Эльтигенскую (31.10-11.12.1943 г.), оборону приморского города в течение 15 дней в 1941 г. (на первом этапе войны) и более 170 дней в 1942 г. (на втором этапе войны), а также 160 дней боев на территории города, на его улицах и в микрорайонах, все это было бы невозможно без активной поддержки населения. Массовое подпольное движение, партизанские отряды, добровольная помощь разведке и армии, работа на предприятиях и в море под ежедневной бомбардировкой – все это однозначно говорит о массовом героизме, стойкости и мужестве всего населения города.

Но был ли смысл? Здесь, как мне кажется, очень важно вспомнить о значении битвы за Крым.

Как уже упоминалось, немецкое командование изначально не планировало отвлекать силы на бои в Крыму, но затем оно решило обезопасить румынские нефтяные поля, под конец – совершить «прыжок на Кавказ» – к нефтеносным полям Грозного и Баку и спровоцировать Турцию на вступление в войну [27]. Для нас сначала тоже не было смысла защищать Крым. Это хорошо иллюстрирует отношение к защите Керчи. Севастополь собирались удерживать в течение одной недели! Затем потребовалось выиграть время на отход флота из Севастополя. Затем наше командование решило целесообразным оттянуть на себя часть войск, так нужных на главных направлениях, затем – воспрепятствовать немцам совершить «прыжок на Кавказ» к нефтеносным полям Грозного и Баку и спровоцировать Турцию на вступление в войну. В результате то, что первоначально казалось малозначительным, впоследствии стало самым важным: бедная, с истощенными ресурсами Германия не могла позволить себе разбрасываться ими. Отступив от плана, немцы потратили время (10 месяцев!), ма-

териальные и людские ресурсы на фланговые задачи. А главная задача: взятие Москвы и выход к Волге с целью разрушения стратегических коммуникаций в европейской части СССР выполнена не была! Не хватило авиации (4-й НВФ) и дополнительных сил с юга (11-я А) при осаде Москвы и прорыве 13 рубежей. К декабрю 1941 г. Германия лишилась возможности вести полномасштабную войну и переключилась на отдельное направление «Юг».

Свою лепту внесли битва за Крым и непокорный приморской город Керчь.

Мы считаем, что битва за Крым была необходимой, понесенные великие жертвы в боях за полуостров и, конечно, за Керчь, были не напрасными. Эта тяжкая цена является одной из важнейших составляющих победы под Москвой – реального провала гитлеровского «блицкрига», что привело затем к закономерному поражению немецко-фашистских войск в ходе всей Великой Отечественной войны. Ведь Крым сковал не только 3-ю румынскую армию, но и оттянул на себя на целых 10 месяцев незапланированные для боев на маленьком полуострове мощную 11-ю армию Манштейна и 4-й воздушный флот Рихтгофена. Таким образом, благодаря обороне Одессы, Перекопа, Севастополя и Керчи немцы потеряли не только свой наступательный темп, но и военные ресурсы, необходимые в битве за Москву, что и предопределило их конечное поражение. За это, без колебаний, города морской славы: Керчь, Севастополь, Ленинград и Одесса заплатили очень высокую цену.

#### **Список использованной литературы:**

1. О присвоении городу Керчи почетного звания «Город-герой»: Указ Президиума ВС СССР от 14.09.1973 г. № 4805-VIII.
2. Положение о почетном звании «Город-герой»: Указ Президиума ВС СССР от 08.05.1965 г. // Ведомости Верховного Совета СССР. – М., 1965. – № 19.
3. Положение о высоком почетном звании «Город-герой» в Украине: Проект Керченского исполкома, КГМТУ и Керченского совета ветеранов от 27.09.2009 г.
4. Закон Украины «О звании «Город-герой»: Проект Верховной Рады Автономной Республики Крым от 21.10.2009 г. // Крымские известия. – Симферополь, 29.10.2009. – № 201. – С. 2.
5. Положение о почетном звании «Город-герой»...
6. Силаев Г.Ф. Одесская оборона 1941 // БСЭ, 1974. – Т. 18. – С. 304-306.
7. Басов А.В. Крым в Великой Отечественной войне 1941-1945. – М.: Наука, 1987. – С. 46; Битва за Крым: роман-хроника / Александр Широкопад. – М.: Астрель: АСТ: Транзиткнига, 2005. – С. 32.
8. Басов А.В. Крым... – С. 46; Битва за Крым... – С. 32.

Попова Т.Н.

д-р пед. наук, профессор, зав. кафедрой математики, физики и информатики

Уколов А.И.

канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры математики, физики и информатики  
ФГБОУ ВО «КГМУ»

## ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕССА КОНДЕНСАЦИИ ВОДЫ ИЗ ВОЗДУХА НА ТВЕРДОЙ ПОВЕРХНОСТИ

**Аннотация.** В статье рассматриваются актуальные физико-химические характеристики процесса конденсации воды из воздуха на твердой поверхности.

**Ключевые слова.** конденсация, воздух, вода, пар, насыщенный пар, перенасыщенный пар, степень перенасыщения пара.

**Annotation.** The article discusses the actual physical and chemical characteristics of the process of water condensation from the air on a solid surface.

**Keywords.** Condensation, air, water, steam, saturated steam, supersaturated steam, degree of steam supersaturation.

Самым ценным ресурсом на планете является вода. Около 70 % поверхности земного шара покрыто водой, однако на 97,5 % она состоит из соленой воды, но основная часть пресной воды находится в одно километровом слое атмосферы. Ее суммарный объем составляет не менее 1 трлн. м<sup>3</sup>. По некоторым данным, средняя абсолютная влажность около земной поверхности составляет 11 г/м<sup>3</sup>, а в тропических регионах она достигает до 25 г/м<sup>3</sup> и выше. Это означает, что при относительной влажности воздуха 60-80 % в среднем в 1 м<sup>3</sup> воздуха содержится 10-15 г воды, а в тропиках – 25 г [1]. Поэтому одной из важнейших задач является развитие технологий, позволяющих извлекать воду из воздуха, причем непосредственно на месте, где она необходима.

С древних времен пресную воду в очень ограниченных количествах получали путем сбора сконденсированных капель из воздуха в результате естественного суточного радиационного охлаждения земной поверхности (охлаждение в ночное время с образованием росы). Эта методика (технологически измененная и адаптированная) актуальна и в настоящее время. В связи с чем, целью данной работы является рассмотрение физико-химических характеристик процесса конденсации воды из воздуха на твердой поверхности.

*Конденсация воды из воздуха на твердой поверхности* представляет со-



бой процесс перехода водяного пара в жидкое состояние в виде образования капелек диаметром в несколько микрон с дальнейшим их слиянием в более крупные. Конденсация водяного пара происходит в случаях:

- взаимодействия воздуха с холодной поверхностью;
- охлаждения излучением;
- перемешивания масс воздуха с различной температурой;
- адиабатического охлаждения – расширения воздуха в связи с изменением высоты над уровнем мирового океана.

Процесс конденсации происходит с выделением *скрытой теплоты парообразования* – количество теплоты, поглощенное водой при 100°C и нормальном давлении (101325 Па) в процессе перехода 1 кг водяного пара в жидкое состояние без изменения в показаниях термометра (1023 кДж тепла) [6].

Изменения агрегатного состояния из пара в жидкость может происходить и при температурах ( $T$ ), меньших температуры кипения воды, в зависимости от давления ( $p_n$ ) насыщенного пара, что устанавливает *уравнение Клаузиуса-Клапейрона*:

$$dp_n/dT = r_0 / (V_n - V_{ж}), \quad (1)$$

где  $V_n$  – объем одного киломоля пара,  $V_{ж}$  – объем одного киломоля жидкости,  $r_0 = \mu r$  – молекулярная теплота испарения,  $\mu$  – масса одного киломоля жидкости,  $r$  – удельная теплота парообразования.

Конденсация воды из воздуха происходит, когда пары воды в нем достигают насыщения или перенасыщения.

*Насыщенный пар* – пар, который находится в динамическом равновесии со своей жидкостью. Температура воздуха, при которой пар становится насыщенным (относительная влажность воздуха становится равной 100 %) называется точкой росы.

*Перенасыщенный пар* – это пар, давление которого больше давления насыщенного пара при одной и той же температуре. Состояние перенасыщения может быть достигнуто при:

- увеличении давления пара в объеме без центров конденсации (пылинок, ионов и т.д.);
- охлаждение насыщенного пара при тех же условиях.

Состояние пересыщенного пара является термодинамически неустойчивым. В случае появления центров конденсации часть пара переходит в жидкое состояние, давление оставшегося пара падает, и наступает устойчивое состояние насыщенного пара над сконденсировавшейся жидкостью. Устанавливается *динамическое равновесие между жидкой (1) и газообразной (2) фазами, условием равновесия* которой является равенство давлений ( $p$ ), температур ( $T$ ) и химических потенциалов ( $\varphi$ ) обеих фаз:

$$p^{(1)} = p^{(2)}; T^{(1)} = T^{(2)}; \varphi^{(1)} = \varphi^{(2)}. \quad (2)$$

При изменении массы вещества в каждой из фаз термодинамическое равновесие не нарушается, что не выполняется при изменении плотности фазы.

Конденсация на твердой поверхности бывает двух видов:

- *пленочная* – происходит в случае, когда жидкость смачивает твердую поверхность, и конденсат на твердой поверхности образует сплошную пленку;
- *капельная* – возникает, когда жидкость не смачивает твердое тело, поэтому на поверхности образуются капли, стекающие с неё.

В теории фазовых переходов [3; 5] выделяют гомогенную и гетерогенную конденсацию. *Гомогенная конденсация* происходит при большей степени перенасыщения водяного пара, по сравнению с *гетерогенной конденсацией*, когда в атмосфере находятся активные ядра каплеобразования. Механизм каплеобразования заключается в том, что в локальных областях перенасыщенного пара с повышенной концентрацией молекул образуются малые молекулярные ядра-зародыши (центры конденсации), на которых в дальнейшем конденсируется пар и образуется капля.

Если посторонние центры конденсации отсутствуют, то сжатие насыщенного пара до определенного предела не приводит к образованию капелек жидкости. Причина этого заключается в том, что равновесное давление пара над маленькой капелькой всегда больше, чем над плоской поверхностью жидкости.

Вследствие этого пар, являющийся насыщенным по отношению к поверхности, по отношению к маленькой капле является ненасыщенным. Поэтому маленькая капля жидкости, если она образуется в сосуде, где имеется насыщенный по отношению к плоской поверхности пар, не будет находиться в равновесии с паром и испарится. Чтобы капелька не испарялась, необходимо, чтобы давление пара было доведено, например, путем сжатия его, до значения давления паров, насыщающих пространство над каплей данного размера. В этот момент между каплей и паром установится равновесие, а при дальнейшем повышении давления начнется его конденсация на капле и ее рост.

Таким образом, конденсация насыщенного пара при отсутствии посторонних центров конденсации начинается лишь после того, как в нем образовались капли вполне определенных размеров. Капли, имеющие эти критические размеры (радиус  $r_{кр}$ ) и находящиеся в равновесии с паром, называют *зародышевыми* [2].

Энергетически возможность образования и роста капель определяется *соотношением энергий Гиббса двух фаз* [5]. Энергия Гиббса – это величина, изменение которой в ходе химической реакции, равно изменению внутренней энергии системы. Классическим определением энергии Гиббса является выражение:

$$G = U + pV - TS, \quad (3)$$

где  $U$  – внутренняя энергия,  $p$  – давление,  $V$  – объём,  $T$  – абсолютная температура,  $S$  – энтропия.

Если у пара энергия Гиббса больше, чем у воды ( $G_{II} > G_{B}$ ,  $\Delta G < 0$ ), то происходит конденсация и рост капли, в противном случае ( $G_{II} < G_{B}$ ,  $\Delta G > 0$ ) образование новых капель происходить не будет, а уже существующие капли будут испаряться [7].

При гетерогенной конденсации на водяной капле свободная энергия пара равна сумме энергий молекул  $f_{II}$  [5]:

$$F_{\Pi} = f_{\Pi} \cdot n. \quad (4)$$

Свободная энергия воды, складывается из свободной энергии молекул  $f_B$  и энергии поверхностного натяжения:

$$F_B = f_B \cdot n + 4\pi \cdot r^2 \cdot \sigma, \quad (5)$$

где  $r$  – радиус капли, на которой конденсируется пар,  $\sigma$  – коэффициент поверхностного натяжения воды.

Автор работы [5] принимает разность свободных энергий молекул воды и пара равной:

$$f_B - f_{\Pi} = -k \cdot T \cdot \ln S. \quad (6)$$

Количество молекул определяется по формуле:

$$n = \frac{4\pi \cdot N_A \cdot \rho \cdot r^3}{3\mu}, \quad (7)$$

где  $k = 1,38 \cdot 10^{-23}$  Дж/К – постоянная Больцмана,  $N_A = 6,02 \cdot 10^{23}$  моль<sup>-1</sup> – число Авогадро,  $\rho$  – плотность воды,  $\mu$  – молярная масса воды.

Подставив (8) в (7), получим:

$$\Delta F = -k \cdot T \cdot \ln S \frac{4\pi \cdot N_A \cdot \rho \cdot r^3}{3\mu} + 4\pi \cdot r^2 \sigma, \quad (8)$$

где автор работы [5] называет величину  $S$  *степенью пересыщения пара* относительно давления насыщения при той же температуре без капель.

Уравнение (8) имеет экстремум по радиусу капли  $\frac{d(\Delta F)}{dr} = 0$  и выявляет возможность процесса конденсации. Поэтому:

$$r_{кр} = \frac{2\sigma \cdot \mu}{\rho \cdot N_A \cdot k \cdot T \cdot \ln S}. \quad (9)$$

Таким образом, если радиус капли больше  $r_{кр}$ , то пар будет конденсироваться на ней; если радиус капли меньше  $r_{кр}$ , то капля будет испаряться.

Решив уравнение (9), получаем формулу Томсона для определения *степени пересыщения пара*:

$$S_r = \exp\left(\frac{2\sigma \cdot \mu}{\rho \cdot N_A \cdot k \cdot T}\right). \quad (10)$$

Микроструктура поверхностей, не смачивающих жидкость, имеет множе-

ство микровыступов или микроворсинок, которые уменьшают силы взаимодействия между молекулами жидкости и поверхности. Водоотталкивающие поверхности называли супергидрофобными. Элементы микрорельефа этих покрытий являются активными и нерастворимыми центрами (ядрами) конденсации пара. В этом случае логично воспользоваться *формулой Дюпре-Юнга* ( $\theta_s$  – краевой угол,  $\sigma \cos \theta_s = \sigma_1 - \sigma_2$ , где  $\sigma$ ,  $\sigma_1$ ,  $\sigma_2$  – коэффициенты поверхностного натяжения на границах раздела жидкость-газ, твердое тело-газ, твердое тело-жидкость соответственно) для определения *работы смачивания ядра конденсации*:

$$a = 4\pi \cdot r^2_{я} \cdot (\sigma_{я-к} - \sigma_{я-п}), \quad (11)$$

где  $r^2_{я}$  – квадрат радиуса ядра конденсации,  $\sigma_{я-к}$  и  $\sigma_{я-п}$  – коэффициенты поверхностного натяжения на границах ядро-конденсат и ядро-пар соответственно.

Формула *работы смачивания* имеет экспоненциальный вид [4], что обусловлено *структурными силами, которые проявляются на границах фаз* [5]:

$$a'' = a \left[ 1 - \frac{\sigma_{я-к} - \sigma_{я-п} - \sigma}{\sigma_{я-к} - \sigma_{я-п}} \exp\left(-\frac{h}{l}\right) \right], \quad (12)$$

где  $h$  – толщина пленки воды на поверхности ядра конденсации,  $l$  – корреляционная длина в образующейся вокруг ядра пленке.

Тогда выражение для *критической степени перенасыщения пара для конденсации на нерастворимом ядре* [4]:

$$S_{я} = \exp \left[ \left( \frac{2(\sigma_{я-к} - \sigma_{я-п})}{R_n \cdot \rho \cdot T \cdot r_{я}} \right) \cdot \left( 1 - \frac{\sigma_{я-к} - \sigma_{я-п} - \sigma}{\sigma_{я-к} - \sigma_{я-п}} \exp\left(-\frac{h}{l}\right) \right) \right] \quad (13)$$

Таким образом, при исследовании явления конденсации пара на твердой поверхности актуальными физико-химическими характеристиками процесса являются: краевой угол, коэффициенты поверхностного натяжения на границах раздела жидкость-газ, твердое тело-газ, твердое тело-жидкость, степень пере-

сыщения пара, критическая степень перенасыщения пара для конденсации на нерастворимом ядре.

#### Список использованной литературы:

1. Анализ возможности применения абсорбционных водоаммиачных холо-дильных машин в системах получения воды из атмосферного воздуха. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://holod-proekt.com/2011/09/analiz-vozmozhnosti-primeneniya-absorbtsionnyh-vodoammiachnyh-holodilnyh-mashin-v-sistemah-polucheniya-vody-iz-atmosferno-go-vozduha/>
2. Вукалович М. П., Новиков И. И. Техническая термодинамика. М. 1968. – 496 с.
3. Куни Ф. М. Физические основы теории фазовых превращений вещества // Соросовский образовательный журнал. № 1. 1996. С. 108-112.
4. Куни Ф. М., Щекин А. К., Гринин А. П. Теория гетерогенной нуклеации в условиях постепенного создания метастабильного состояния пара // Успехи физических наук. № 4. Т. 171. 2001. С. 345-385.
5. Кустов М. В. Физико-химические основы процесса каплеобразования в атмосфере на заряженных центрах конденсации // Технологии техносферной безопасности. Вып. № 1 (53). 2014. С. 1-9.
6. Скрытая теплота парообразования. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://studfile.net/preview/3600283/page:5/>
7. Тепловые эффекты химических реакций. Энтальпия. Закон Гесса. [Электронный ресурс]. – URL: <https://studfile.net/preview/6378923/page:4/>

**УДК 53.08**

Позднеев М.

курсант 1-го курса специальности Эксплуатация судовых энергетических установок,

Попова Т.Н.

д-р пед. наук, профессор, зав. кафедрой математики, физики и информатики  
ФГБОУ ВО «КГМУ»

## РАЗВИТИЕ МЕТОДОВ ИЗМЕРЕНИЯ АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ В ИСТОРИИ ФИЗИКИ

**Аннотация.** Рассмотрены некоторые аспекты влияния физических исследований на развитие методов измерения артериального давления.

**Ключевые слова.** Физика, артериальное давление, давление, барометр-анероид, манометр, тонометр.

**Annotation.** Some questions from the history of physical research and their influence on the development of methods for measuring blood pressure are considered.

**Keywords.** Physics, blood pressure, pressure, aneroid barometer, pressure gauge, tonometer.

Кровяное давление – давление, которое кровь оказывает на стенки кровеносных сосудов. Этот показатель дает данные о превышении давления жидкости в кровеносной системе над атмосферным.

Обычно под кровяным давлением подразумевают *артериальное давление*. При измерении артериального давления (АД) учитываются две величины:

- *верхнее или систолическое давление* – давление во время сокращения сердца в момент, когда кровь выталкивается в артерии;

- *нижнее или диастолическое давление* – давление в момент расслабления сердца и подготовки к следующему циклу.

Существует два общих способа измерения АД:

- *прямое (инвазивное)* – выполняется при вставлении катетера в артерию;

- *косвенное (неинвазивное)* – давление измеряется без хирургических вмешательств:

• *аускультативный метод* – использует звуковые эффекты, сопровождающие пульсации кровотока, которые возникают в пережатой манжетой артерии;

• *осциллометрический метод* – анализ пульсаций давления (осцилляций), возникающих в манжете, сжимающей артерию в режимах компрессии или декомпрессии воздуха [2].

Впервые кровяное давление было измерено Стивеном Гейлсом (1677-1761) – английским священником и физиологом, который предположил, что артериальное давление можно измерить, и в 1733 году продемонстрировал на примере своей лошади (рис. 1). С. Гейлс вставлял трубки в сосуды для определения высоты подъема крови [3].

По сути С. Гейлс изобрел первый в мире *манометр* – прибор, определяющий, на сколько давление в сосуде больше атмосферного. К сожалению, почему-то считается, что первым такой прибор создали в 1743 году итальянские физики Гаспаро Берти (ок. 1600-1643) и Эванжелиста Торричелли (1608-1647) – ученики Галилео Галилея (1564-1633).



Рисунок 1 – Эксперимент С. Гейлса

Прошло более 100 лет, пока доктора стали измерять артериальное давле-

ние и использовать эти показатели в клинической медицине.

В XIX веке французский физик Жан Леонард Мари Пуазейль (1799-1869) и немецкий физиолог Карл Фридрих Вильгельм Людвиг (1816-1895) разработали примитивные устройства на основе ртути, которые могли измерять систолическое кровяное давление. Эти устройства имели недостаток. Они были инвазивными, так как трубки устройства необходимо было вставлять в артерии.

Вклад Ж. Л. М. Пуазейля в клинические исследования АД тесно связан с его физическими опытами. В том числе им был сформулирован закон, носящий его имя, как и одно из ламинарных течений. Кроме того, исследования Ж. Л. М. Пуазейля течения жидкости через тонкую цилиндрическую трубку нашли применение для определения вязкости и скорости течения в капиллярах. Его ртутный U-образный манометр впервые зафиксировал давление у человека во время ампутации бедра. Оно было зафиксировано как 120 *мм рт. ст.* Традиция «ртутного столба» начинается от ртутного манометра Ж. Л. М. Пуазейля [5].

Ж. Л. М. Пуазейля занимался исследованиями протекания крови человека в тонких сосудах. Исследование проблем кровообращения привело ученого к необходимости проведения гидравлических исследований. С помощью своего прибора – гемодинамометра ученый показал, что при выдохе кровяное давление повышается, а при вдыхании уменьшается. Обнаружил, что при каждом сердечном сокращении артерия расширяется примерно на 1/23 своего диаметра.

В середине XIX века измеряли только систолическое давление [3]. С развитием гидродинамики стали активно развиваться и приборы для измерения АД.

Во второй половине XIX века французы: физиолог Этьен-Жюль Маре (1830-1904) и терапевт Пьер Потэйн (1825-1901), немецкий врач Карл Вирордт (1818-1884) разработали неинвазивные устройства для измерения АД.

К. Вирордт первым начал применять методы сфигмографии – медицинского исследования артериального пульса, основанного на регистрации расширения участка артерии во время прохождения по нему пульсовой волны, что



является актуальным и для современной клинической кардиологии.

Э.-Ж. Маре ввел в клиническую медицину первый *сфигмограф*, который разрабатывался совместно с часовщиками «Бреге», а также методом плетизмографии (учение о колебаниях объёма различных органов в зависимости от целого ряда самых разнообразных условий) попытался получить данные о давлении. Работа Э.-Ж. Маре «Давление и скорость потока крови» вышла в 1876 году, где он описал принцип расслабления артериальной стенки, и добился на своем аппарате впервые двух цифр: систолического и диастолического давления.

В 1881 году австрийский врач Самуэль Зигфрид Карл Риттер фон Баш (1837-1905) изобрел сфигмоманометр, заменив стеклянную в колбу в сфигмографе Э.-Ж. Маре на резиновый мешочек с водой, который обматывался вокруг руки. Этот прибор показывал только систолическое давление [3].

В 1896 году итальянский патолог, терапевт и педиатр Шипионе Рива-Роччи (1863-1937) усовершенствовал сфигмоманометр, придав ему всеми знакомый современный внешний вид, добавив надувную манжету для руки и специальную грушу для подачи воздуха в манжету. В манжету, которая одевалась на руку, нагнетался воздух, и показания ртутного столба, при которых прекращалась пульсация, соответствовали систолическому давлению (рис. 2). Когда воздух постепенно выпускался, и пульсации возвращались, фиксировалось диастолическое давление [6].

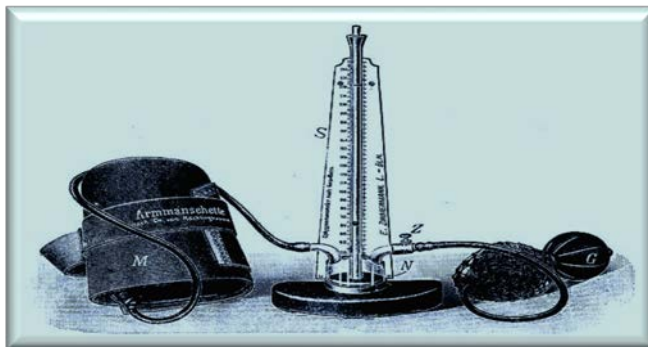


Рисунок 2 - Сфигмоманометр Шипионе Рива-Роччи

Воздух в резиновой манжете для измерения давления использовал и австрийский медик, патолог и педагог Густав Гартнер (1855-1937). Свое изобретение он впервые назвал «тонометр». Этот термин мы используем и сейчас [1, с. 354-355].

В 1847 году французским инженером Люсьеном Види (1805-1866) был

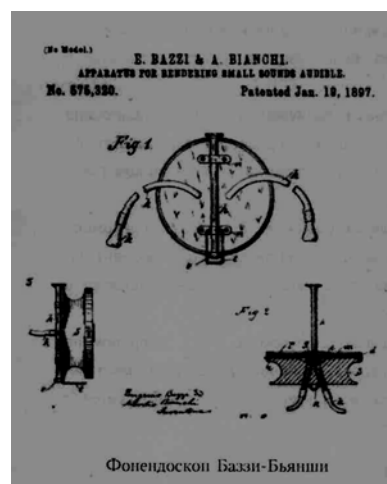
сконструирован первый барометр-анероид. Главной составляющей этого барометра является запаянный металлический цилиндр, имеющий гофрированную поверхность. Из сосуда в определенном объеме был выкачан воздух, то есть внутри оставался разреженный воздух. Цилиндр сжимался, если давление повышалось, и расширялся, если оно понижалось, при этом деформировалась прикрепленная к нему пружина. Главное преимущество устройства – безопасность из-за отсутствия ртути.

Немецкий патологоанатом Фридрих Даниель фон Реклингхаузен (1833-1910), воспользовавшись принципом действия барометра-анероида, усовершенствовал прибор Ш. Рива-Роччи, заменив ртутную шкалу пружинной, а резиновую шину манжетой, близкой к современным (рис. 3).



**Рисунок 3 – Показатель АД  
Ф. Д. фон Реклингхаузен**

Следует отметить еще одно влияние физики на развитие методов измерения АД. В 1894 году на Международном медицинском конгрессе в Риме профессор медицины Пармского университета А. Бьянчи и профессор физики технического института Галилея Евген Баззи (1854-1921) представили новый инструмент, названный ими *фонендоскопом*. Он состоял из металлической головки размером с карманные часы. К головке, закрытой со всех сторон, присоединялись гуттаперчевые трубки, которые вставлялись в слуховые проходы врача, чем предусматривалась возможность выслушивания пациента сразу несколькими врачами или студентами (рис. 4).



**Рисунок – 4 Схема фонендоскопа  
Е. Баззи и Л. Бьянчи**

Фонендоскоп был запатентован в США. Одновременно инструмент стал известен и в России: привилегия № 865 «иностранцев Е. Баззи и Л. Бьянчи на «прибор, названный фонендоскопом, для проявления слабых

шумов в твердых телах, особенно в человеческом теле» была зарегистрирована в России 16 июля 1896 года [4, с. 228-229].

Это устройство было очень быстро распространено между российскими врачами. Именно с помощью фонендоскопа русский хирург Николай Сергеевич Коротков (1874-1920) в 1905 году, услышав шумы, которые возникают при накачивании грушей манжеты и выпуске из нее воздуха [3], открыл звуковой метод измерения АД, который уже более 100 лет используется в клинической практике во всем мире. Н. С. Коротков стал использовать фонендоскоп для прослушивания пульсаций при выпуске воздуха из манжеты в – сфигмоманометре Ш. Рива-Роччи. Но сначала этот метод не был воспринят медицинским сообществом, пока российский терапевт Михаил Владимирович Яновский (1854-1927) теоретически не обосновал это явление. Поэтому метод Н. С. Короткова долгое время называли методом Короткова-Яновского.

В заключении отметим, что изучение физиками законов природы на протяжении всей истории человечества имело большое влияние на развитие разнообразных отраслей человеческой деятельности, что показано нами в данной работе на примере развития методов измерения артериального давления. Наука и технологии развиваются, и вместе с ними совершенствуются медицинские приборы для измерения АД.

#### **Список использованной литературы:**

1. Анатомія та фізіологія з патологією / Під ред. Я.І.Федонюка. - Тернопіль: Укрмедкнига, 2001. - 680 с.
2. Кровяное давление. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
3. Кто и как придумал измерять давление: очередная история вопроса. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://habr.com/ru/company/medgadgets>
4. Ларинский Н.Е., В.Н. Абросимов. История физикальной диагностики в биографиях, портретах, фактах. Рязань, 2012. 500 с.
5. Пуазёйль. – [Электронный ресурс]. – URL: [https://info-farm.ru/alphabet\\_index/p/puazjojjl.html](https://info-farm.ru/alphabet_index/p/puazjojjl.html)
6. Стивен Хейлз артериальное давление. – [Электронный ресурс]. – URL: <https://bolitsosud.ru/davlenie/stiven-hejlz-arterialnoe-davlenie-god.htm>

УДК: 376.6

Баханова М.В.<sup>1</sup>, Нестеров А.Г.<sup>2</sup>

1 – канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры ГиСЭД Черноморского высшего военно-морского училища им. П.С. Нахимова

2 – капитан дальнего плавания, декан факультета Судовождения и энергетики судов Черноморского высшего военно-морского училища им. П.С. Нахимова

## ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ И ОБУЧЕНИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ-ОПЕРАТОРОВ ДЛЯ МОРСКОГО ТРАНСПОРТА

**Аннотация** В статье анализируются некоторые аспекты подготовки и обучения специалистов операторов на морском транспорте, рассматривается психогенное воздействие неблагоприятных факторов морской профессии на операторов сложных технических систем. Даются рекомендации по нейтрализации и уменьшению воздействия этих стрессогенов с целью повышения качества жизнедеятельности, обучения, совершенствования методики преподавания дисциплин для студентов морских специальностей и уменьшения аварийности.

**Ключевые слова:** психогенные (стрессовые) факторы, физиологические стрессоры, аварийность на морском транспорте, депривация, монотония.

**Abstract** The article deals with some problems of training and training of specialists of operators in Maritime transport, analyzes the psychogenic impact of adverse factors of the Maritime profession on operators of complex technical systems. Recommendations are made to neutralize and reduce the impact of these stressogens in order to improve the quality of life, training, improve the teaching methods of disciplines for students of marine specialties and reduce accidents.

**Key words:** psychogenic (stress) factors, accidents at sea, deprivation, monotony.

Морской транспорт является самым экономичным после трубопроводного, и самым значимым в плане грузоперевозок, охватывая все континенты и большинство стран непосредственно. Однако, в этом сегменте существует огромная проблема аварийности, преобладающая доля которой кроется в человеческой природе. Это и проблема эргономики проектирования судов и инфраструктуры грузоперевозок, и проблема обслуживания уже построенного флота. На обеспечение снижения аварийности морского транспорта направлено наше исследование особенностей психолого-педагогических аспектов подготовки и обучения специалистов-операторов.

Необходимо выявить специфические для данной профессии психогенные (стрессовые) факторы. Дадим практические советы с целью увеличения эффективности полученных знаний в условиях рейса. Рассмотрим возможности совершенствования процесса усвоения компетенций морских курсантов. Выявим резервы улучшения качества жизни в условиях рейса.

В давнюю эпоху эллинизма моряков рассматривали между царствами живых и мёртвых, резонно признавая их профессиональную специфику опасной. По данным EMSA (Европейского морского агентства безопасности) в авариях с 2011 г. по 2018 гг в море погибли 696 человека, а 7694 были травмированы. Из 25614 вовлеченных в аварии судов, 230 – затонули, а 665 – получили серьёзные повреждения [6]. Ошибки операторов привели к навигационным авариям и, как следствие, – к загрязнению окружающей среды (разлив нефтепродуктов). Их ликвидация занимает годы и требует огромных финансовых вливаний.

С временным приостановлением экономической активности мировой экономики за последние месяцы наблюдается корреляционное снижение аварийности морского транспорта. Однако ситуация пойдёт на попятную с возобновлением прежних объёмов перевозок. Необходимо принять соответствующие контрмеры в процессе подготовки и обучения моряков. Эта необходимость прописана во многих морских нормативных документах, в т.ч. конвенциях. Так, согласно МКУБ (Международный кодекс по управлению безопасностью), компания должна обеспечить, чтобы каждое судно было укомплектовано квалифицированными, дипломированными и годными в медицинском отношении моряками согласно международным и национальным требованиям [2]. Но не только компания в конечном итоге несет ответственность за качество персонала. Подготовка моряка – сложный поэтапный процесс, влияющий на безаварийность.

Человеческий фактор присутствует на всех стадиях разработки и внедрения технических проектов, берегового сопровождения процесса судоходства, а также непосредственно от действий членов экипажа и их физического и психического состояния. При этом ошибки судоводителя являются, в свою очередь, самой распространенной причиной навигационных аварий, присутствующих в 80% случаев. Таким образом, именно человеческий элемент эрготехнической системы «судоводитель-судно-среда» в основном определяет риск развития чрезвычайной ситуации на морских судах. Следовательно, минимизацией негативного влияния человеческого элемента на навигационную безопасность судна можно снизить риск ЧС [5].

Так в чём же конкретно заключается эта рисковость в профессиональной деятельности? В процессе подготовки и обучения морских специалистов следует учитывать влияние психогенных (стрессовых) факторов. Это неблагоприятные, значительные по силе и продолжительности внешние и внутренние воздействия, ведущие к возникновению стрессовых состояний [3].

На психическое и физическое состояние моряков воздействуют:

– длительная оторванность членов экипажа от Родины, семьи, близких (информационная, сенсорная, тактильная, сексуальная депривация). *Депривация* (от англ. *deprivation* – лишение, утрата) – это термин которым обозначают ситуацию (и развивающееся вследствие этого состояние), когда человеку не представляется возможным удовлетворить ту или иную потребность. Иногда, депривацию определяют как «психическое голодание» [3];

– условия групповой изоляции – ограниченность общения, замкнутость судового экипажа в период рейса; разные религии, традиции, язык, политические взгляды;

– однообразие, монотония существования;

– депривация сна, особенно при несении ночных вахт, после авральных работ;

– физические гипернагрузки на опорно-двигательный аппарат, из-за качки и тряски;

– нагрузки на вестибулярный аппарат;

– пищевая депривация – непривычная кухня, нехватка микроэлементов, витаминов, качественной питьевой воды;

– никотиновая депривация (на газовозах, танкерах и др. спец. судах);

– двигательная депривация (ограничение жизнедеятельности моряков размерами судна, совмещенность зоны труда и отдыха и т. д.;

– условия десинхроноза, т. е. нарушение биологических и физиологических (циркадных) ритмов жизнедеятельности организма (из-за смены часовых поясов, ночных вахт и т. д.);

– смена климатических зон, непривычные климатически неблагоприят-

ные условия (влажность, температура, насекомые);

– качка, вибрация, шум, электромагнитные поля, запахи, пыль, влияющие на нервную систему человека и вызывающие различные физиологические и поведенческие реакции и др.;

– повышенные психо-эмоциональные нагрузки в следствии особой ответственности за принятые решения, большая ответственность за жизнь членов экипажа, судно, груз;

– необходимость поддержания длительного умственного напряжения при выполнении ответственных заданий; плотность информационного потока, минимальное время на принятие решений, переработка, риск ошибки, нештатные ситуации, аварии, конфликты и т.д.. [5].

Все эти факторы вызывают сбой психо-физиологических ритмов, приводя к той или иной степени психотизма, нейротизма и тревожности. У определенных типов темперамента и при наличии характерологических особенностей данные профессиональные психогенные (стрессовых) факторы приводят к эмоциональному, психическому и физиологическому неблагополучию. Такой нарастающий накопившийся стресс, эмоциональная перенапряженность известный полярный исследователь Руаль Амундсен назвал «экспедиционным бешенством». Оно чревато даже глубокими депрессиями и реактивными психозами [4].

При необходимости совмещения процесса обучения с рабочими функциями, морякам приходится дополнительно расходовать психо-эмоциональные ресурсы. Время на отдых также сокращается, учебные процессы необходимо интенсифицировать и концентрировать, грамотно распределяя ресурсы времени и сил. Особенности процесса освоения учебной программы студентов заочной и очной формы (по индивидуальному плану) в море схожи. Влияние стрессорных факторов вызывает у обучаемых моряков в разной степени: ухудшение концентрации внимания, краткосрочной памяти, сонливость, раздражительность, сложности при проведении точных расчетов, построении чертежей, запоминании большого объёма информации. При этом длительное воздействие неблагоприятных стрессоров ухудшает когнитивные результаты.

Однако следует отметить, что «публичность существования» на борту повышает тягу к уединённому чтению, а значит, – повышает качество усвоенного учебного материала. Повышенные учебные результаты наблюдаются при интроверсии личности.

Важное значение имеет также эргономика – организация рабочего и учебного места. Многие требования к организации мест работы и отдыха, периодичности фаз бодрствования и сна отражены в ПДМНВ (Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты). Её выполнение контролирует ИМО (Международная морская организация [1]).

В определённой степени процесс обучения, познания нового, помогает разнообразить существование на борту и бороться с монотонией. Возрастные характеристики также важны при освоении учебного материала. Так, более зрелые моряки отличаются усидчивостью и высокой мотивацией, а молодые быстрее осваивают информационные новшества.

Ввиду сжатости процесса обучения на борту, рекомендуется использовать больше наглядного, аудио-визуального учебного материала. Это могут быть видеоуроки, видеолекции и обучающие фильмы и пр.. При этом также задействуется образная память и мышление, а процесс запоминания требует меньших усилий. Нагрузка на зрение (в условиях мерцающего корабельного освещения) при составлении конспектов уменьшается.

Оправдано чередование фаз учёбы и работы. При этом, внедрение в сидячую деятельность периодов физической активности (зарядки, ходьбы, и т.д.) приносит хороший результат. Активизируется кровообращение, в т.ч. мозговое.

Таким образом, моряки испытывают в рейсе целый комплекс неблагоприятных воздействий на организм и психику. Сопутствующий процесс обучения осложняется.

Эти психолого-педагогические особенности следует учитывать при составлении учебных программ. Таким образом, возможно достигнуть более качественных результатов обучения, совершенствовать педагогические методики для морских специалистов, и, как результат, более рационально использовать психо-



эмоциональные и физические ресурсы обучающихся. В свою очередь учет этих рекомендаций приведёт к снижению аварийности операторов на морском транспорте.

#### **Список использованной литературы:**

1. Международная Конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты (ПДМНВ) с поправками 2012 г.
2. Международный Кодекс по управлению безопасной эксплуатацией судов и предотвращением загрязнения (Международный Кодекс по управлению безопасностью (МКУБ)).
3. Даниленко А. А. Психологические основы управления на морском транспорте: учебник. - СПб. : Изд-во ГМА им. С. О. Макарова, 2011. – 512 с.
4. Скотт, Роберт Фолкон. Экспедиция к Южному полюсу / Пер. В. А. Островского. — М.: Дрофа, 2007.
5. Баханова М.В., Нестеров А.Г. Подготовка и обучение специалистов-операторов на морском транспорте / Гуманитарные науки. Научно-практический журнал. Ялта. – 2019. – №3 (47). – С.80-86.
6. EMSA. Annual overview of marine casualties and incidents 2019. <http://www.emsa.europa.eu/infographics/item/3750-annual-overview-of-marine-casualties-and-incidents-key-figures-for-2011-2018.html>