

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО  
РЫБОЛОВСТВУ

Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КЕРЧЕНСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»



# Морские технологии: проблемы и решения – 2021



© ФГБОУ ВО «Керченский государственный  
морской технологический университет», 2021

ISBN 978-5-6045450-0-3

Керчь, 2021

УДК [001:378](082)(0.034.2)

ББК 72я43+74.58

М 80

В сборник включены избранные статьи участников научно-практической конференции «Морские технологии: проблемы и решения – 2021» (19 - 30 апреля 2021 г., г. Керчь).

Рассматриваются вопросы навигационной безопасности мореплавания, эффективности эксплуатации морского транспорта, техники и технологии пищевой промышленности; представлены результаты исследований в области физико-технических наук, информационных технологий и образования, экологии и охраны окружающей среды, аква-и марикультуры, энергетики, экономики и социологии, физического воспитания и спорта.

Материал предназначен для студентов, аспирантов и ученых в области технических, естественных, гуманитарно-экономических наук; педагогов среднего и высшего профессионального образования.

Тексты статей представлены в авторской редакции.

Под общей редакцией кандидата технических наук, профессора, ректора ФГБОУ ВО «КГМТУ» Е. П. Масюткина.

### **РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

Масюткин Е. П., председатель редакционной коллегии, профессор, ректор ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Губанов Е.П., д-р биол. наук, профессор, Доровской В.А., д-р техн. наук, профессор, Попова Т.Н., д-р пед. наук, профессор, Логунова Н.А., доктор экон. наук, доцент, Фалько А.Л., д-р техн. наук, доцент, Гадеев А.В., д-р филос. наук, доцент, Демчук О.В., д-р экон. наук, доцент, Ивановский Н. В., канд. техн. наук, доцент, Клименко Н.П., канд.техн.наук, доцент, Горбенко А.Н., канд.техн.наук, доцент, Битютская О. Е., канд. техн. наук, доцент, Кулиш А. В., канд. биол. наук, Серёгин С. С., канд. экон. наук, доцент, Скоробогатова В. В., канд. экон. наук, доцент, Черный С. Г., канд. техн. наук, доцент, Кручина О. Н., канд. пед. наук, доцент, Яшонков А.А., канд. техн. наук, доцент, Сытник Н.А. канд. биол. наук, доцент

### **ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ**

Масюткин Е. П., председатель организационного комитета, профессор, ректор, Логунова Н. А., зам. председателя, д-р экон. наук, доцент, проректор по научной работе, Степанов Д. В. канд. техн. наук, доцент, проректор по организационной работе и развитию структурных подразделений, Ивановский Н. В., канд. техн. наук, доцент, декан морского факультета, зав. кафедрой судовождения и промыслового рыболовства, Яковлев О. В., канд. техн. наук, декан технологического факультета, Серёгин С. С., канд. экон. наук, доцент, начальник отдела обеспечения научно - исследовательской деятельности, Ениватов В.В., канд. техн. наук, доцент кафедры судовых энергетических установок, Черный С. Г., канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой электрооборудования судов и автоматизации производства, Попова Т. Н., д-р пед. наук, профессор, зав. кафедрой математики, физики и информатики, Гадеев А. В., д-р филос. наук, доцент, зав. кафедрой общественных наук и социальной работы, Кручина О. Н., канд. пед. наук, доцент, зав. кафедрой иностранных языков, Битютская О. Е., канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой технологии продуктов питания, Букша С.Б., канд. пед. наук, доцент, зав. кафедрой физического воспитания и спорта, Скоробогатова В. В., канд. экон. наук, доцент, зав. кафедрой экономики, Сытник Н.А., канд. биол. наук, доцент, зав. кафедрой экологии моря, Кулиш А. В., канд. биол. наук, зав. кафедрой водных биоресурсов и марикультуры, Калмыкова Г.И., директор Судомеханического техникума, Корнеева Е.В., канд. ист. наук, доцент, зав. кафедрой гуманитарных и социально-экономических наук филиала ФГБОУ ВО «КГМТУ» в г. Феодосия, Зинабадинова С. С., председатель Совета молодых ученых, канд. биол. наук, доцент

Редакция текста на английском языке выполнена преподавателями кафедры иностранных языков ФГБОУ ВО «КГМТУ».

**Рекомендовано к публикации научно-техническим советом ФГБОУ ВО «КГМТУ»**

**(протокол № 3 от – 13.05.2021г.)**

Морские технологии: проблемы и решения – 2021 : сборник статей участников Национальной научно-практической конференции (г. Керчь, 19-30 апреля 2021 г.) / под общ. ред. Е. П. Масюткина.– Керчь : КГМТУ, 2021. – 334 с. – ISBN 978-5-6045450-0-3.– URL: [http://www.kgmtu.ru/documents/nauka/morskie\\_tekhnologii2021.pdf](http://www.kgmtu.ru/documents/nauka/morskie_tekhnologii2021.pdf). – Режим доступа: свободный. – Текст : электронный.

**Текстовое электронное издание**

**Минимальные системные требования:**

Требования к программному обеспечению:

Linux, OpenOffice.org Writer.

Минимальные требования к аппаратному обеспечению:

Центральный процессор: любой Intel или AMD, 1 ГГц;

Оперативная память: 512 Мб;

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

## СОДЕРЖАНИЕ

<i>Секция</i> <i>«Судовождение и методика преподавания профильных дисциплин»</i>	
1. Афанасьев В.В., Матюшок М.В., Железняк А.А. <b>МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ СУДНОМ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ СИСТЕМЫ РАЗДЕЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ В СЛОЖНЫХ ИНФОРМАЦИОННО НЕОПРЕДЕЛЕННЫХ УСЛОВИЯХ.....</b>	10
2. Бендус И.И. <b>ОЦЕНКА НАЧАЛЬНОЙ ОСТОЙЧИВОСТИ СУДНА ПРИ ЗАТОПЛЕНИИ ОТСЕКОВ.....</b>	18
3. Горячев И.С. <b>ПОСТАНОВКА НАТУРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ИДЕНТИФИКАЦИИ ПАРАМЕТРОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОВОДКИ СУДНА ЧЕРЕЗ КЕРЧЕНСКИЙ ПРОЛИВ.....</b>	25
4. Пащенко Ю.В., Савенко П.С. <b>ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ ПРОКЛАДКИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПЛАВАНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ КУРСАНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 26.05.05 СУДОВОЖДЕНИЕ.....</b>	28
5. Рязанова Т.В. <b>РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ОЖИДАЕМОГО УЛОВА ТРАУЛЕРОМ НА ПРИМЕРЕ СУДНА «БАРЕНЦЕВО МОРЕ».....</b>	31
<i>Секция</i> <i>«Судовые механизмы, теплоэнергетика судов и предприятий»</i>	
6. Бурков Д.В., Буркова Е.В. <b>ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ СУДОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ.....</b>	34
7. Горбенко А.Н., Шмелев С.Х. <b>ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА ПОСАДКИ ВКЛАДЫША В ПОДАТЛИВЫЙ КОРПУС ПОДШИПНИКА СКОЛЬЖЕНИЯ СУДОВОГО ДИЗЕЛЯ.....</b>	38
8. Жильцов А.С., Мась А.О. <b>ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОПУЛЬСИВНЫХ КОМПЛЕКСОВ СУДОВ С ЧАСТИЧНО ПОГРУЖЕННЫМИ ВИНТАМИ.....</b>	42
9. Ивановская А.В., Богатырева Е.В. <b>ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЁЖНОСТИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПАЛУБНОГО ОБОРУДОВАНИЯ.....</b>	49
10. Клименко Н.П., Чернуха В.С. <b>К ПРОБЛЕМЕ ПОВЫШЕНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ КОНИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ.....</b>	52
11. Конюков В.Л. <b>АНАЛИЗ ОГРАНИЧЕНИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СУДОВЫХ ДИЗЕЛЕЙ С НАДУВОМ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РЕГУЛИРУЕМОГО СОПЛОВОГО АППАРАТА ТУРБОКОМПРЕССОРА.....</b>	56
12. Мась А.О., Жильцов А.С., Охлонин В.А. <b>ДИАГНОСТИРОВАНИЕ СУДОВЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ МЕТОДОМ ТЕПЛОВИЗИОННОЙ ДИАГНОСТИКИ.....</b>	59

13. Овчаренко И.К., Ениватов В.В., Ольтеця А.Р. <b>ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СУДОВЫХ ВЫСОКОБОРОТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ.....</b>	63
14. Шаратов А.С., Осовский Д. И. <b>СТРУЙНАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК.....</b>	67
15. Попов В.В., Ивановская А.В. <b>МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЯГОВОГО УСИЛИЯ СУДОВЫХ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ УСТРОЙСТВ.....</b>	70
16. Сычев Д.В., Ениватов В.В. <b>АНАЛИЗ РАБОТЫ СУДОВЫХ ОБШИВОЧНЫХ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ.....</b>	73
17. Тийгисте Р.Д., Аблаев А.Р. <b>АНАЛИЗ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ СУДОВЫХ ОХЛАДИТЕЛЕЙ МАСЛА И ВОДЫ.....</b>	77
18. Федоровская Н.К., Федоровский К.Ю., Ениватов В.В. <b>АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ КОРПУСА СУДНА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ УСТРОЙСТВ ТЕПЛОТВОДА ЗАМКНУТЫХ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ.....</b>	81
19. Чернуха В.С., Доровской В.А. <b>АНАЛИЗ УСЛОВИЙ РАБОТЫ И ПОВРЕЖДЕНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ С УЧЕТОМ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ.....</b>	85
20. Шаратов А.С. <b>ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ МАНЕВРА КРУПНОТОННАЖНОГО ТАНКЕРА НА ВИНТОВУЮ ХАРАКТЕРИСТИКУ МАЛОБОРОТНОГО ДВИГАТЕЛЯ.....</b>	89
<i>Секция</i> <i>«Электрооборудование судов и автоматизация производства»</i>	
21. Авдеев Б.А. <b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ АДАПТИВНЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СЕТЕЙ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ.....</b>	94
22. Авдеев Б.А., Вынгра А.В. <b>ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СЕТЯХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ.....</b>	97
23. Богатырёв В.А., Шибко Я.А., Железняк А.А. <b>ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ТРАДИЦИОННОГО МОРСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ПОДГОТОВКИ КАДРОВ.....</b>	101
24. Бордюг А.С. <b>ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НА СУДНЕ.....</b>	107
25. Бордюг А.С. <b>ПРОБЛЕМЫ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ В СУДОВЫХ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ.....</b>	111
26. Сметюх Н.П. <b>ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ СУДНА ПО ДРЕЙФУ.....</b>	115
<i>Секция</i> <i>«Современные исследования в области физико-технических наук, информационных технологий и образования»</i>	
27. Лесковченко О.М. <b>ОСНОВЫ КОНТЕКСТНО-КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА.....</b>	120

28. Попова Т.Н., Уколов А. И. <b>МЕХАНИЗМЫ РАЗРУШЕНИЯ СУПЕРГИДРОФОБНОЙ ПОВЕРХНОСТИ В ПРОЦЕССЕ КОНДЕНСАЦИИ.....</b>	123
29. Уколов А. И. <b>РАЗРАБОТКА РОТОРНОГО ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО УСТРОЙСТВА С МАКСИМАЛЬНЫМ ЭФФЕКТОМ КАВИТАЦИИ.....</b>	126
<i>Секция</i> <i>«Современное состояние и развитие социально-гуманитарных наук»</i>	
30. Бельский А.В. <b>ВОССТАНОВЛЕНИЕ СТАРООБРЯДЧЕСКОГО ХРАМА РЫБАКОВ В С. МАМА РУССКАЯ МАЯК-САЛЫНСКОГО РАЙОНА КРЫМСКОЙ АССР В 1941-1946 ГГ.....</b>	131
31. Букша С.Б. <b>ГАРВАРДСКИЙ СТЕП-ТЕСТ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ КУРСАНТОВ МОРСКОГО ВУЗА.....</b>	134
32. Васильченко С.П., Мартыненко Е.С. <b>ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА ПО ВОЛЕЙБОЛУ В ВЫСШЕМ УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ.....</b>	138
33. Кемалова Л.И. <b>ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН КУРСАНТАМ МОРСКОГО ВУЗА.....</b>	142
34. Клейменов М.В. <b>ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ВУЗАХ: МНЕНИЕ СТУДЕНТОВ.....</b>	146
35. Корнильцева Е.Г. <b>ОСОБЕННОСТИ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ПЛАТНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ В РОССИИ.....</b>	149
36. Никонорова М.А. <b>ПРОФИЛАКТИКА АДДИКТИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ МОЛОДЕЖИ (НА ПРИМЕРЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ФГБОУ ВО «КГМТУ».....</b>	153
37. Озаркив О.М. <b>КОММУНИКАТИВНАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ РОССИЙСКИХ МОРЯКОВ КАК ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ СОВРЕМЕННОГО МОРСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ (ПРИКЛАДНОЙ АСПЕКТ).....</b>	157
38. Шахин Ю.В. <b>ПРОБЛЕМЫ ДИСЦИПЛИНАРНОГО ИЗУЧЕНИЯ БОЛЬШОГО СРЕДИЗЕМНОМОРЬЯ.....</b>	160
<i>Секция</i> <i>«Совершенствование методики преподавания в неязыковом вузе»</i>	
39. Pastukhova Svetlana <b>USING DOCUMENTARY VIDEO IN TEACHING MARITIME ENGLISH.....</b>	164
40. Сарапульцева А.В. <b>АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ И ПЕРЕХОДА НА ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ.....</b>	167
41. Яшникова Н.В. <b>ИНТЕГРАЦИЯ МОДЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИИ КОНТЕКСТНОГО ОБУЧЕНИЯ В СИСТЕМУ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....</b>	169

<i>Секция</i> <i>«Современные методы исследований и технологии пищевых продуктов из ВБР»</i>	
42. Богомолова В.В., Кривонос О.Н. <b>СОВРЕМЕННЫЕ ЩАДЯЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ГОТОВЫХ БЛЮД ИЗ РЫБ АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА.....</b>	172
43. Булли Л.И., Кожурин Е.А., Губанов Е.П. <b>К ОЦЕНКЕ ПРЕДНЕРЕСТОВОГО СОСТОЯНИЯ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ АЗОВСКОГО ПИЛЕНГАСА PLANILIZA НАЕМАТОСНЕЦА.....</b>	175
44. Глубоковских Ю.Р., Косс А.А. <b>ИССЛЕДОВАНИЕ МОРСКИХ ТРАВ АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА, КАК ИСТОЧНИКА БАВ.....</b>	178
45. Мазалова Н.Ф., Николаев И.И. <b>РАЗРАБОТКА АССОРТИМЕНТА РЫБНЫХ КУЛИНАРНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ – «РУССКИЕ ГЁДЗА».....</b>	180
46. Чернявская С.Л., Белякова И.А. <b>ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ МЕДУЗ.....</b>	184
<i>Секция</i> <i>«Совершенствование процессов и работы оборудования пищевых и перерабатывающих производств»</i>	
47. Максимов А.Б., Ерохина И.С. <b>ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА КОНСТРУКЦИЙ И МАШИН ПУТЬ К БЕЗОПАСНОЙ И БЕЗАВАРИЙНОЙ РАБОТЕ.....</b>	188
48. Устинова М.Э. <b>ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ УСТАНОВКИ ДЛЯ ВАКУУМНОЙ СУШКИ МОРКОВНЫХ ЧИПСОВ.....</b>	192
49. Фалько А.Л. <b>ВИБРАЦИОННОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ СВЕЖЕЙ РЫБЫ.....</b>	195
<i>Секция</i> <i>«Современное состояние и перспективы развития экономики, управления, учета и аудита»</i>	
50. Ушаков В.В. <b>СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА В СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕГО ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....</b>	199
51. Якубчик А.В. <b>НОВЕЙШИЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЗДАНИИ ИННОВАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ УЧЕТА, АНАЛИЗА И АУДИТА.....</b>	203
52. Серёгин С.С., Прихожденко Н.С. <b>ТОЧКА БЕЗУБЫТОЧНОСТИ И ЗАПАС ФИНАНСОВОЙ ПРОЧНОСТИ ДЛЯ ПРОЕКТОВ ПРЕДПРИЯТИЙ РЫБНОЙ ОТРАСЛИ.....</b>	207
53. Серёгин С.С., Серёгина В.С. <b>ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА НА ПРЕДПРИЯТИИ.....</b>	213
54. Серёгин С.С., Серёгина Т.В. <b>ОБОСНОВАНИЕ РЫНОЧНЫХ ЦЕН В УСЛОВИЯХ ТРАНСФЕРТНОГО ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ.....</b>	218
55. Серёгин С.С. <b>ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ФИНАНСОВОГО ДЕПАРТАМЕНТА И ЕГО СОТРУДНИКОВ.....</b>	224

<i>Секция</i> <i>«Актуальные проблемы экологии и природопользования»</i>	
56. Гамаюнов О.А. <b>ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ КАК ФАКТОР ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ.....</b>	228
57. Гринев В.Ф., Сытник Н.А. <b>ЖИВАЯ КЛЕТКА - МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ.....</b>	231
58. Дубина В.А., Чернеева И.А., Круглик И.А., Азмухаметова Л.М. <b>СПУТНИКОВЫЙ МОНИТОРИНГ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ С СУДОВ В ЯПОНСКОМ МОРЕ.....</b>	234
59. Малько С.В., Семенова А.Ю. <b>ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В КАЧЕСТВЕ ВИДОВ-ИНДИКАТОРОВ ОКОЛОВОДНЫХ ПТИЦ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ПРИБРЕЖНЫХ БИОЦЕНОЗОВ.....</b>	238
60. Панов Б.Н., Спиридонова Е.О. <b>МНОГОЛЕТНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ ТРЕХМЕРНОГО ПОЛЯ СОЛЕННОСТИ ВОД АЗОВСКОГО МОРЯ.....</b>	241
61. Сытник Н.А. <b>СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТАВА И ЧИСЛЕННОСТИ ФИТО- И ЗООПЛАНКТОНА КЕРЧЕНСКОГО ПРОЛИВА И ПРЕДПРОЛИВНОЙ ЗОНЫ ЧЕРНОГО МОРЯ, КАК ПОТЕНЦИАЛЬНОГО РАЙОНА РАЗВИТИЯ МАРИКУЛЬТУРЫ МОЛЛЮСКОВ.....</b>	245
<i>Секция «Водные биоресурсы и аквакультура»</i>	
62. Сухаренко Е.В., Серёгин С.С., Донченко А.Е. <b>УВЕЛИЧЕНИЕ ОБЪЕМОВ ДОБЫЧИ ГИДРОБИОНТОВ В АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОМ БАССЕЙНЕ ЗА СЧЕТ РАЦИОНАЛИЗАЦИИ ИЗЪЯТИЯ ПРОМЫСЛОВЫХ МОЛЛЮСКОВ.....</b>	250
63. Жук Н.Н. <b>ОСОБЕННОСТИ ПРОМЫСЛА АНТАРКТИЧЕСКОГО КРИЛЯ В ПОДРАЙОНЕ АНТАРКТИЧЕСКОГО ПОЛУОСТРОВА В СЕЗОН 2017 Г.....</b>	255
64. Зайцев А.К. <b>К 140-ЛЕТИЮ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЙ НАУКИ РОССИИ «ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В ИЗУЧЕНИИ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ ИНДИЙСКОГО ОКЕАНА».....</b>	259
65. Сташко С.Ю., Резниченко В.В. <b>ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА «KLIN-IK» ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ОТКРЫТЫХ МЕХАНИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ (РАН) У РЫБ В УСЛОВИЯХ АКВАКУЛЬТУРЫ.....</b>	263
66. Титенко Е.В., Зинабадинова С.С. <b>ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ РЫБ В СИСТЕМЕ КОМПЛЕКСНОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ.....</b>	265
67. Булли А.Ф., Булли Л.И. <b>КАМБАЛА- КАЛКАН АЗОВСКОГО МОРЯ. ЗАГОТОВКА ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ И ПОЛУЧЕНИЕ ЗРЕЛЫХ ПОЛОВЫХ ПРОДУКТОВ.....</b>	268
68. Булли Л.И., Серёгин С.С., Лагода О.О. <b>ВНЕДРЕНИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ (ПРИЕМОВ) С ЦЕЛЬЮ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ АКВАКУЛЬТУРЫ И ОБЩЕЙ РЫБОПРОДУКТИВНОСТИ НА ПРИМЕРЕ КАМБАЛЫ КАЛКАН (SCORPHTHALMUS MAEOTICUS) В ЧЕРНОМ МОРЕ.....</b>	272

69. Мальцев В.И. <b>ПРИБРЕЖНЫЙ ИХТИОКОМПЛЕКС ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ АКВАТОРИЙ ЮГО-ВОСТОЧНОГО КРЫМА.....</b>	277
70. Серёгин С.С., Поплавский А.А. <b>СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ВЫСШИХ РАКООБРАЗНЫХ.....</b>	280
<i>Секция</i> <i>«Наука, технология и педагогика в современном мире»</i>	
71. Бондарева И.И. <b>МОЛОДЕЖНЫЙ СЛЕНГ В СОВРЕМЕННОМ РУССКОМ ЯЗЫКЕ.....</b>	285
72. Дубинец Е.А. <b>МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ.....</b>	287
73. Кемалова Л.И. <b>ПРАВСТВЕННАЯ КУЛЬТУРА СОВРЕМЕННОГО СТУДЕНЧЕСТВА: ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ.....</b>	292
74. Никонова М.А. <b>ПРОФИЛАКТИКА ЮНОГО МАТЕРИНСТВА.....</b>	295
75. Сухарева Н. В. <b>ОПЫТ ФОРМИРОВАНИЯ СОЦИОКУЛЬТУРНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ.....</b>	299
76. Попова Р.В. <b>ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ МОДЕРНИЗАЦИИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ.....</b>	302
77. Хохлач И.Н. <b>ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ МЕХАНИКЕ.....</b>	305
78. Шаратова Н.В. <b>ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДИК ОБУЧЕНИЯ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ИНФОРМАТИКЕ.....</b>	307
<i>Секция</i> <i>«Безопасность человека и общества как ключевая проблема современности»</i>	
79. Арзуманов Р.М. <b>ОЦЕНКА ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ.....</b>	310
80. Климахина О.М. <b>РАСЧЕТ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ.....</b>	314
81. Корнеева Е.В. <b>ЦЕРКОВЬ В ГОДЫ РЕВОЛЮЦИИ И ГРАЖДАНСКОЙ ВОЙНЫ.....</b>	318
82. Масолова Н.В. <b>МОДЕЛИРОВАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНОЙ СИСТЕМЫ АНАЛИТ-РЕАГЕНТ.....</b>	323
83. Сагайдак ГП. <b>РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОТ-ПЛАТФОРМ В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....</b>	327
84. Шендрик О.А. <b>К ВОПРОСУ О ПРОБЛЕМАХ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ДЕНЕГ.....</b>	330



---

**Секция  
«Судовождение и методика  
преподавания профильных  
дисциплин»**

Афанасьев В.В., Матюшок М.В.

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический  
университет», г. Керчь

Железняк А.А.

кандидат технических наук, доцент кафедры судовождения и промышленного  
рыболовства ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический  
университет», г. Керчь

## **МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ СУДНОМ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ СИСТЕМЫ РАЗДЕЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЯ В СЛОЖНЫХ ИНФОРМАЦИОННО НЕОПРЕДЕЛЕННЫХ УСЛОВИЯХ**

**Аннотация.** Один из наиболее эффективных методов минимизации профессиональных ошибок со стороны членов судового экипажа – обучение принимать правильные и своевременные решения используя математическое моделирование (имитационное) и отработку различных ситуаций на навигационном тренажере. В связи с этим целью исследований являлось математическое моделирование управления судном при прохождении системы раздельного движения в сложных информационно неопределенных условиях. Объект исследования - процессы маневрирования морским судном при выполнении морских операций в различных условиях плавания. Предмет исследования - параметры движения судна при управлении его маневрированием. Методы исследований. Методом анализа, систематизации и схождения от общего к частному установлены факторы и причины возникновения навигационных аварий, а методы теории систем позволили определить глобальную задачу исследований и разработать концепцию ее решения для создания предпосылок по обеспечению безопасного управления маневрированием. Выводы. Разработан и приведен пример ряда навигационных задач, возникаемых во время движения судов в пределах СРД, которые могут быть смоделированы на навигационном тренажере и использоваться для разбора практического применения Правила 10 МППСС-72.

**Ключевые слова:** математическая модель, управления судном, при прохождении системы раздельного движения, сложные информационно неопределенных условиях

**Введение.** Человеческий фактор - многозначный термин, описывающий возможность принятия человеком ошибочных или алогичных решений в конкретных ситуациях под воздействием преобладающих факторов. Реализация учета человеческого фактора в морской практике значительно повысит безопасность судоходства за счет снижения вероятности ошибок, совершенных членами экипажа. Один из путей снижения влияния человеческого фактора на безопасность судоходства - это решение двух задач: 1) выявление рисков аварийных ситуаций при управлении судном; 2) снижение этих рисков за счёт приобретения необходимых знаний, навыков и умений.

Ключевым моментом снижения влияния человеческого фактора на уровень аварийности, является определение аспектов его воздействия на непосредственные причины аварий. Осознание сущности явления «человеческий фактор» на море как причины возникновения аварии на основании профессиональных ошибок представителей плавсостава обуславливает необходимость обеспечения высокого уровня их профессионального реагирования в системе «человек-машина». Один из наиболее эффективных методов

Судовождение и методика преподавания профильных дисциплин минимизации профессиональных ошибок со стороны членов судового экипажа – обучение принимать правильные и своевременные решения используя математическое моделирование (имитационное) и отработку различных ситуаций на навигационном тренажере. В связи с этим целью исследований являлось математическое моделирование управления судном при прохождении системы раздельного движения в сложных информационно неопределенных условиях. Объект исследования - процессы маневрирования морским судном при выполнении морских операций в различных условиях плавания. Предмет исследования - параметры движения судна при управлении его маневрированием.

**Материалы и методы исследования.** Методом анализа, систематизации и схождения от общего к частному установлены факторы и причины возникновения навигационных аварий, а методы теории систем позволили определить глобальную задачу исследований и разработать концепцию ее решения для создания предпосылок по обеспечению безопасного управления маневрированием.

**Результаты.** Для реализации метода имитационного моделирования и отработки ситуаций предотвращения столкновения и расхождения судов на навигационном тренажере NTPRO 5000 (рис.1) существует необходимость в разработке ряда практических упражнений, охватывающих различные начальные условия, такие как участки системы раздельного движения (СРД), скоростные режимы, количество движущихся судов и исполняемые маневры.

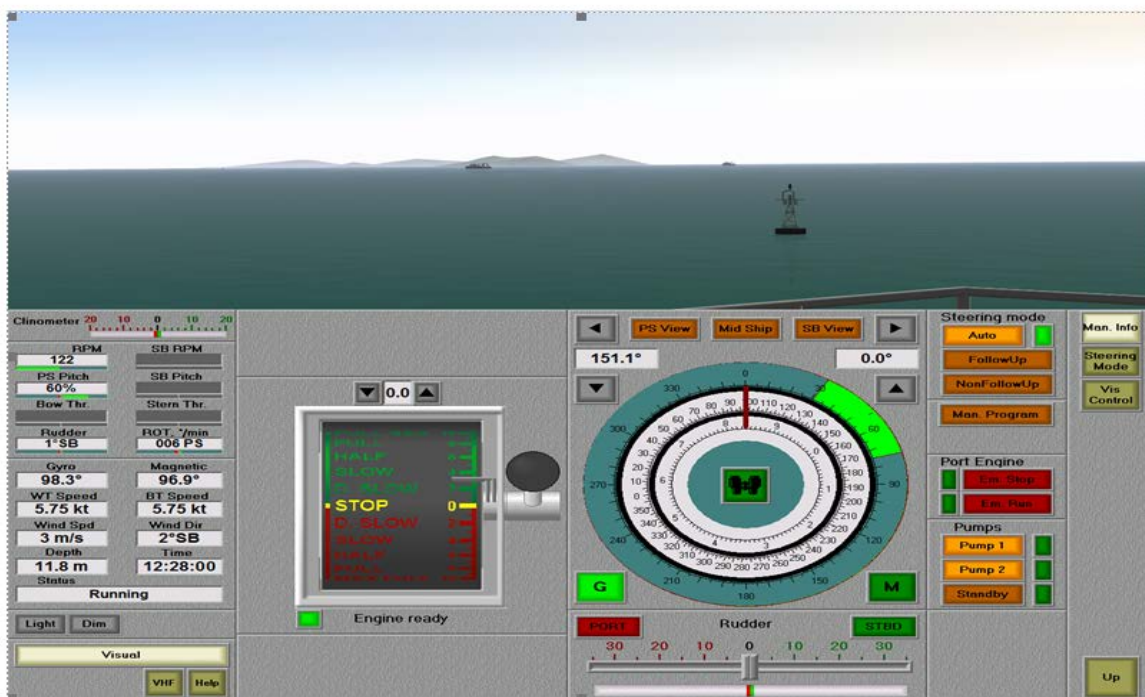


Рисунок 1- Вид на навигационный тренажер NTPRO 5000 с мостика

На основании рассмотренных ситуаций пересечения СРД для примера были разработаны следующие задачи:

1) Дано: Судно с ИК =  $100^\circ$  и  $V = 6$  уз. перпендикулярно пересекает однополосную СРД с одним потоком движения. Два соразмерных судна движутся в пределах СРД и приближаются с правого борта. Расстояние до полосы движения –  $0,7'$ ; окружность безопасности –  $0,15'$ .

## Судовождение и методика преподавания профильных дисциплин

Таблица 1 - Измеренные пеленги и дистанции до целей

	ИП	D
Цель «А»	151,0°	2,3'
	150,0°	1,7'
	149,0°	1,2'
Цель «В»	160,0°	2,8'
	162,0°	2,3'
	164,0°	1,7'

Задача: рассчитать параметры целей и произвести расхождение на безопасном расстоянии используя лишь маневр скоростью за наиболее короткий промежуток времени.

2) Дано: Судно с ИК = 000° и  $V = 10$  уз. перпендикулярно пересекает однополосную СРД с одним потоком движения. Три соразмерных судна движутся в пределах СРД и приближаются с левого борта. Расстояние до полосы движения – 1,8'; окружность безопасности – 0,15'.

Таблица 2 - Измеренные пеленги и дистанции до целей

	ИП	D
Цель «А»	310,0°	4,6'
	309,0°	2,9'
	308,0°	2,2'
Цель «В»	316,0°	4,1'
	317,0°	3,5'
	318,0°	2,9'
Цель «С»	331,0°	5,4'
	332,0°	4,7'
	333,0°	4,0'

Задача: рассчитать параметры целей и произвести расхождение на безопасном расстоянии используя лишь маневр скоростью за наиболее короткий промежуток времени.

3) Дано: Судно с ИК = 095° и  $V = 6$  уз. перпендикулярно пересекает двухполосную СРД с двумя противоположно направленными потоками движения. Четыре соразмерных судна движутся в пределах СРД навстречу друг другу, 2 из них приближаются с левого борта и 2 с правого. Расстояние до СРД – 0,8'; окружность безопасности – 0,15'.

Таблица 3 - Измеренные пеленги и дистанции до целей

	ИП	D
Цель «А»	38,0°	3,3'
	37,5°	1,8'
	37,0°	1,1'
Цель «В»	27,0°	2,9'
	25,0°	2,5'
	23,0°	2,0'
Цель «С»	144,0°	3,4'
	143,0°	2,8'
	142,0°	2,3'

Продолжение Таблицы 3

	ИП	D
Цель «D»	152,0°	3,9'
	153,0°	3,4'
	154,0°	2,9'

4) Дано: Судно с ИК = 000° и V = 6 уз. перпендикулярно пересекает двухполосную СРД с двумя противоположно направленными потоками движения. Шесть соразмерных судов движутся в пределах СРД навстречу друг другу, 3 из них приближаются с левого борта и 3 с правого. Расстояние до СРД – 0,6'; окружность безопасности – 0,15'.

Таблица 4 - Измеренные пеленги и дистанции до целей

	ИП	D
Цель «А»	313,0°	1,5'
	304,0°	1,3'
	280,0°	1,1'
Цель «В»	326,0°	2,3'
	325,0°	1,7'
	324,0°	1,1'
Цель «С»	336,0°	2,9'
	338,0°	2,4'
	340,0°	1,9'
Цель «D»	34,0°	2,5'
	22,0°	2,0'
	10,0°	1,5'
Цель «Е»	42,0°	3,0'
	36,0°	2,5'
	30,0°	2,0'
Цель «F»	53,0°	3,6'
	50,0°	3,0'
	47,0°	2,4'

Задача: произвести расхождение на безопасном расстоянии используя лишь маневр скоростью за наиболее короткий промежуток времени.

Данные задачи рекомендуется предварительно решать с использованием маневренного планшета для более глубокого понимания механизма относительного движения и расхождения судов, и в последствии с использованием функций САРП для наиболее быстрого принятия решения и совершения манёвра на основании ранее полученного опыта.

На основании рассмотренных ситуаций предупреждения столкновения в СРД для примера были разработаны следующие задачи:

1) Дано: крупнотоннажное судно в грузе с ИК = 45° и V = 10 уз. движется в пределах СРД с двумя потоками движения. Судно стеснено своей осадкой и не может выйти за пределы глубоководного фарватера. Другое крупнотоннажное судно входит в противоположную полосу движения под острым углом и оказывается в секторе

Судовождение и методика преподавания профильных дисциплин относительно опасных курсов. Становится ясно что другое судно не предпринимает действий для безопасного расхождения и возникает опасность столкновения.

Таблица 5 - Измеренные пеленги и дистанции до цели

	ИП	D
Цель «А»	16,8°	4,0'
	16,9°	3,1'
	17,0°	2,2'

Задача: используя функции САРП и руководствуясь Правилами МППСС-72 предотвратить столкновение и произвести расхождение с судном.

2) Дано: Судно с ИК = 000° и V = 8 уз. движется в пределах СРД с одним потоком движения. Второе судно так же движется в полосе движения следом за ним. Третье судно, приближающееся с правого борта, пересекает полосу движения и оказывается в секторе относительно опасных курсов. Становится ясно, что судно, пересекающее СРД, не предпринимает действий для безопасного расхождения и возникает опасность столкновения.

Таблица 6 - Измеренные пеленги и дистанции до целей

	ИП	D
Цель «А»	41,0°	2,5'
	39,0°	1,9'
	37,0°	1,3'
Цель «В»	200,0°	1,0'
	200,0°	1,0'
	200,0°	1,0'

Задача: используя функции САРП и руководствуясь Правилами МППСС-72 предотвратить столкновение и произвести расхождение с судами. Ввиду того, что при возникновении аварийной ситуации, особенно в стеснённых условиях СРД, время на расчёт безопасного расхождения крайне ограничено, безусловный приоритет в решении таких задач отдаётся использованию САРП. Однако, данные задачи рекомендуется так же предварительно решать на маневренном планшете для более глубокого понимания механизма относительного движения и расхождения судов.

#### 4. Обсуждение (Discussion)

Уравнения Эйлера (уравнения связи) нет необходимости решать, так как ориентация корпуса судна полностью описывается матрицей  $\hat{\beta}$

$$\hat{\gamma}_R = \begin{bmatrix} \gamma_{R_x} & 0 & 0 \\ 0 & \gamma_{R_y} & 0 \\ 0 & 0 & \gamma_{R_z} \end{bmatrix} \text{ и } \hat{\gamma}_M = \begin{bmatrix} \gamma_{M_x} & 0 & 0 \\ 0 & \gamma_{M_y} & 0 \\ 0 & 0 & \gamma_{M_z} \end{bmatrix}$$

В частности, в реализовываемом тренажёре, углы  $\phi$ ,  $\psi$  и  $\theta$  не вычисляются, а выполняется расчёт изменений базиса  $(\vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$  в соответствии с вектором угловой скорости.

В системе 3D-визуализации также более удобно использовать матрицу  $\hat{\beta}$  для задания ориентации корпуса судна в пространстве, чем угловые величины, т.к. все современные графические конвейеры построены именно на матричных преобразованиях. Разработанное

Судовождение и методика преподавания профильных дисциплин программное обеспечение получило название «Тренажер». Структурная схема математического моделирования «Тренажер» приведена на рис. 2. Полученные векторные дифференциальные уравнения описывают движение твердого тела с шестью степенями свободы с постоянной массой и позволяют моделировать процесс маневрирования судна, но лишены недостатков, свойственных скалярным уравнениям с присоединенной массой. Приведенные выражения были использованы при разработке тренажера с визуализацией в Керченском государственном морском технологическом институте и при разработке проекта модернизации тренажера норвежской фирмы норконтроль в ОНМА.

Район маневрирования представляет собой часть земной поверхности ограниченный по широте  $\varphi_{\min} < \varphi < \varphi_{\max}$  и долготе  $\lambda_{\min} < \lambda < \lambda_{\max}$ . При этом будем использовать обозначения  $\Delta\varphi = \varphi_{\max} - \varphi_{\min}$ ,  $\Delta\lambda = \lambda_{\max} - \lambda_{\min}$ , а также  $\varphi_0 = (\varphi_{\max} + \varphi_{\min})/2$  и  $\lambda_0 = (\lambda_{\max} + \lambda_{\min})/2$ . Для информации о месте объектов в районе использована геодезическая система координат широта  $\varphi$ , долгота  $\lambda$  и высота  $h$ . Силовая установка и руль обрабатывают команды с задержкой, которая для машинного телеграфа принимается равной 10-30 с, в зависимости от типа установки. Для руля  $T_3$  зависит от угла перекладки и типа судна и выбирается из судовых документов. Разработанные математические модели могут быть использованы в учебном процессе в морских учебных заведениях, при выполнении научных исследований и в тренажерах по маневрированию. Указанные обстоятельства создают значительную психологическую напряженность и затрудняют принятие адекватных решений по управлению отдельными морскими объектами в целом в условиях сложно информационных неопределенных условиях (СИНУ), поскольку такие решения принимаются оператор морского объекта (ОМО) в значительной мере на основе собственного опыта и «здравого смысла», что приводит к возникновению различного рода инцидентов и критических ситуаций, которые принято классифицировать как «влияние человеческого фактора», отдельными морскими объектами в целом в сложно информационных неопределенных условиях (СИНУ), поскольку такие решения принимаются оператор морского объекта (ОМО) в значительной мере на основе собственного опыта и «здравого смысла», что приводит к возникновению различного рода инцидентов и критических ситуаций, которые принято классифицировать как «влияние человеческого фактора».

Как следствие, создается риск экономических, экологических и даже человеческих потерь. Известно, что цена ошибки ОМО в таких ситуациях может быть непомерно высока. Примеры тому могут быть обнаружены во многих технических, организационно-технических, военно-технических, организационно-экономических и др. системах. Так, существует обширный класс подвижных объектов, морских, надводных и подводных, воздушных, сухопутных, целенаправленно перемещающихся в пространстве и управляемых оператором или группой операторов. Актуальным способом снижения зависимости от «человеческого фактора», минимизации возможных ошибок в СИНУ, и, следовательно, количества критических и опасных ситуаций, является автоматизация процессов управления.

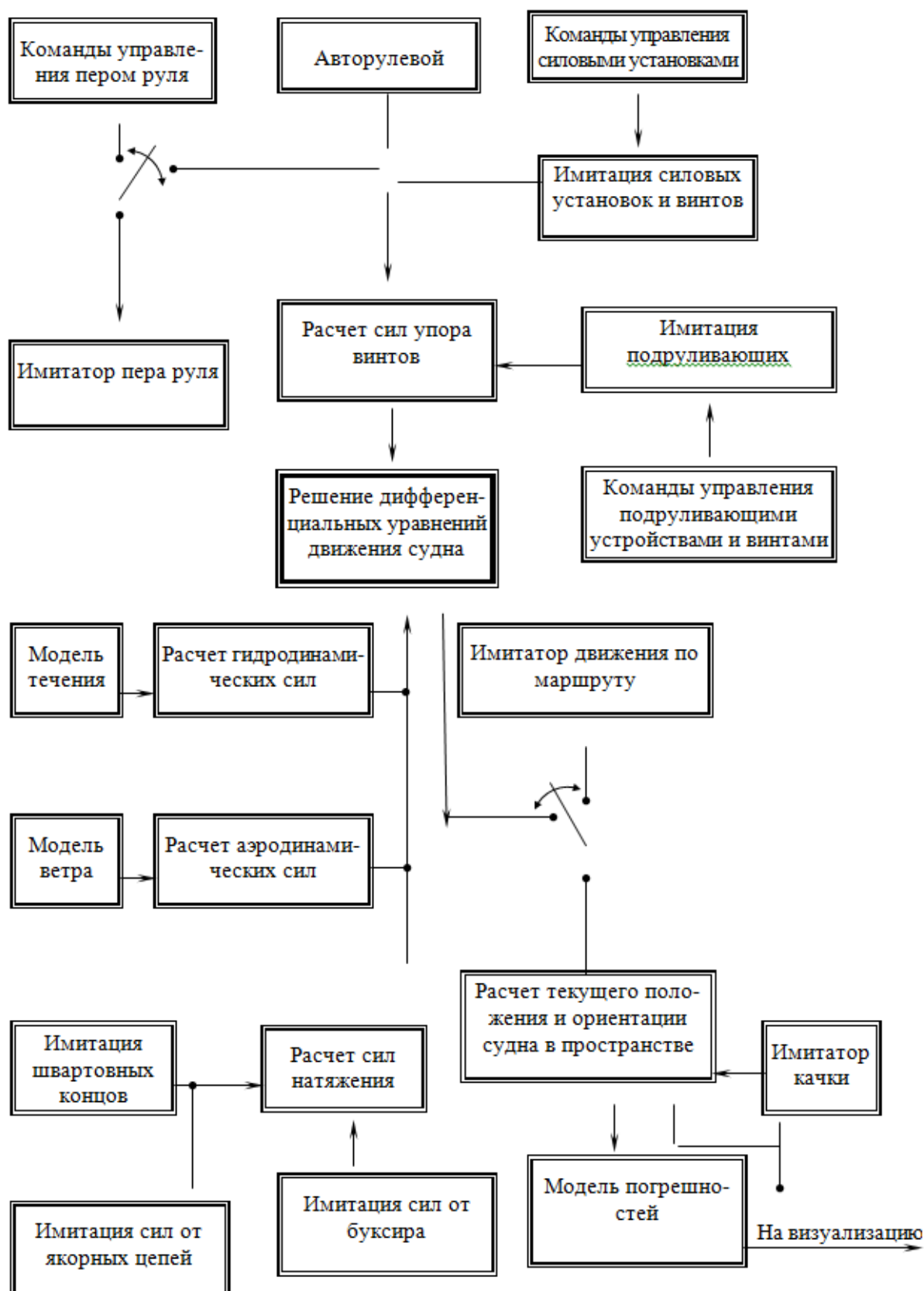


Рисунок 2 - Структурная схема математической модели



## Судовождение и методика преподавания профильных дисциплин

**Заключение.** Разработан и приведен пример ряда навигационных задач, возникаемых во время движения судов в пределах СРД, которые могут быть смоделированы на навигационном тренажере и использоваться для разбора практического применения Правила 10 МППСС-72.

### Список использованной литературы:

1. Г.Н. Шарлай, МППСС-72 с комментариями, Владивосток 2014;
2. Б. Г. Сливаев Г.Н. Шарлай, МАНЕВРИРОВАНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ СУДНОМ, Владивосток 2016 г.
3. Мальцев А.С., Тюпиков Е.Е., Ворохобин И.И. Маневрирование судов при расхождении: 3-е издание. – издательство «ТЕС», 2013. – 304 с.
4. Богомья В.И. Навигационное обеспечение управления движением судов: Богомья В.И., Давыдов В.С., Доронин В.В., Пашков Д.П., Тихонов И.В. // Киев: «Компас», 2012. – 336 с.
5. Богомья В.И., Давыдов В.С., Кожухаренко Р.В, Анализ некоторых эксплуатационных свойств современных крупнотоннажных судов, методов и систем их обеспечения при плавании в стесненных условиях, 2014 г.
6. Голиков В.В., Мамонтов В.В, Выбор корректирующих действий при аварийном управлении судном, 2012 г.
7. Гриняк В.М., Гриняк Т.М., Герасименко Л.В, Модель оценки навигационной опасности при движении судна в ограниченных водах, 2015 г.
8. Бродский П.Г., Румянцев Ю.В., Некрасов С.Н. К вопросу оценки влияния интенсивности судоходства на аварийность // Навигация и гидрография. – 2010. – № 30. – С. 36–42 Воробьев
9. Бурмака А.И. Стратегия расхождения судов в ситуации чрезмерного сближения // Вестник государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова. – 2014. – № 1. – С. 20–22.
10. Гриняк В.М. Обзор методов обеспечения безопасности движения морских судов // Территория новых возможностей // Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. – 2014. – № 3. – С. 27–47.
11. Tam Ch.K., Bucknall R., Greig A. Journal of Navigation, 2009, vol. 62, no. 3, pp. 455–476.
12. Dmitriev S. P. Safety Measures for a Ships Passing Track in the Multiagent Framework / S. P. Dmitriev, N. V. Kolesov, A. V. Osipov // 5th IFAC Conference on Maneuvering and Control of Marine Craft, Aalborg, Denmark, 2000. — Oxford: Pergamon, 2001. — Pp. 373–378.
13. Johansen T. A. Ship collision avoidance and COLREGS compliance using simulation-based control behavior selection with predictive hazard assessment / T. A. Johansen, T. Perez, A. Cristofaro // IEEE transactions on intelligent transportation systems. — 2016. — Vol. 17. — Is. 12. — Pp. 3407–3422. DOI: 10.1109/TITS.2016.2551780.
14. Woerner K. L. Collision avoidance road test for colregs-constrained autonomous vehicles / K. L. Woerner, M. R. Benjamin, M. Novitzky, J. J. Leonard // OCEANS 2016 MTS/IEEE Monterey. — IEEE, 2016. — Pp. 1–6. DOI: 10.1109/OCEANS.2016.7761413.

Бендус И.И.

старший преподаватель кафедры судовождения и промышленного рыболовства  
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## ОЦЕНКА НАЧАЛЬНОЙ ОСТОЙЧИВОСТИ СУДНА ПРИ ЗАТОПЛЕНИИ ОТСЕКОВ

**Аннотация.** При аварийном затоплении судовых отсеков, учитывая недостаток информации о количестве влившейся воды, возникает необходимость оперативного определения начальной остойчивости. При стабилизации аварийной ситуации на судне, для выработки путей спрямления судна при ограниченности времени и возможностей для точного расчета, возникает задача по определению истинных значений метацентрической высоты. В статье приводятся результаты выполненных расчетов по оперативному определению не только знака начальной остойчивости, но самих значений начальной поперечной метацентрической высоты судна, путем использования метода оперативной оценки знака начальной остойчивости. Расчеты по определению начальной поперечной метацентрической высоты судна выполнены для аварийного трюма, при трех категориях его затопления. Выполнена оценка точности полученных результатов при применении, предложенного автором метода оперативной оценки знака начальной остойчивости. В выводах, сформулированы особенности применения данной методики при оценки остойчивости аварийного судна.

**Ключевые слова:** Судно, остойчивость, авария, отсек, категории, свободные поверхности.

**Abstract.** In case of emergency flooding of ship compartments, given the lack of information about the amount of water spilled, there is a need to quickly determine the initial stability sign. When an emergency situation on a ship is stabilized, the task of determining the true values of the metacentric height arises in order to develop ways to straighten the ship with limited time and opportunities for accurate calculation. The article presents the results of calculations performed on the operational determination of not only the initial stability sign, but the values of the initial transverse metacentric height of the vessel, by using the method of operational evaluation of the initial stability sign. Calculations for determining the initial transverse metacentric height of the vessel were performed for the emergency hold, with three categories of flooding. The accuracy of the results obtained was evaluated using the method of rapid estimation of the initial stability sign proposed by the author. In the conclusions, the features of the application of this technique in assessing the stability of an emergency vessel are formulated.

**Keywords:** Ship, stability, accident, compartment, categories, free surfaces.

**Введение.** Как известно, на практике обычно рассматривают три категории затопления судовых отсеков. Первая категория – затопление отсека полностью (отсеки второго дна), вторая категория – частичное затопление, без связи с забортной водой (практически все отсеки и помещения выше ватерлинии, в которых находится вода в результате тушения пожаров) и третья категория – отсек сообщается с забортной водой и затоплен частично (отсеки расположенные выше второго дна).

Как правило, представляют опасность отсеки затопленные по второй и третьей категории. Расчет изменения остойчивости при затоплении отсеков по второй категории, представляет интерес, так как практически все судовые отсеки могут быть по ней затоплены. Как не удивительно, но именно затопление отсеков водой при тушении пожаров, становится причиной гибели судов. Ввиду большого количества находящейся подаваемой при пожаре

Судовождение и методика преподавания профильных дисциплин воды в отсеках, возможно потеря устойчивости судна, что может привести к ее опрокидыванию. То есть горящие суда гибнут не от огня, а от воды, которая неконтролируемо и в больших количествах подается на горящее судно.

При затоплении отсеков по третьей категории, опасность уменьшения устойчивости отсутствует, наоборот устойчивость увеличивается, так как отсеки располагаются ниже нейтральной плоскости и не имеют свободной поверхности.

**Цель исследования.** Проанализировать точность расчетов изменения значений поперечной метацентрической высоты методом оперативной оценки знака начальной устойчивости.

**Материалы и методы исследования.** При аварийных ситуациях связанных с затоплением судовых отсеков, возникает необходимость в оперативном определении знака поправки к метацентрической высоте, для определения влияние данного затопления на расчетное значение до аварии. Находящиеся на судне «Информация об аварийной посадки и устойчивости судна» хранится в «Аварийной папке» на мостике и содержит достаточно разнообразный и обширный материал в том числе геометрических характеристик и мореходных качеств аварийного судна, который можно использовать когда аварийная ситуация стабилизировалась. Возможны случаи, когда данная «Информация» может быть не доступна всем судовым офицерам.

В «Информации» отсутствует данные по изменению устойчивости судна при частичном затоплении отсеков и высокорасположенных помещений, что очень важно при начальном этапе борьбы с водой, также при тушении пожаров большими массами воды.

На начальном этапе борьбы с водой и при развитии аварии, как правило, отсутствует необходимость получать объемный информационный материал содержащийся в «Информации». В ходе борьбы с водой для принятия оперативных решений, иногда достаточно знать только изменение метацентрической высоты в результате аварийного затопления отсеков. Также, эта информация необходима в случае проработки контрзатопления отсеков с целью корректуры посадки судна. Предложенная автором, методика оперативной оценки знака начальной устойчивости [1] позволяет, разместив в общедоступных местах схему с указанием судовых отсеков, выполнять оперативную оценку изменения устойчивости при аварийном затоплении отсеков судна.

В основу оперативной оценки устойчивости судна, были положены предварительные расчеты изменения устойчивости при затоплении отсеков по первой и третьей категории.

Расчет оценки устойчивости при затоплении отсека второй категории, определяется по упрощенной методике. Такие расчеты могут быть выполнены для всех судовых отсеков и судовых помещений, расположенных как внутри корпуса, так и в надстройках и рубках.

Расчеты связанные с оценкой начальной устойчивости в судовых помещениях расположенных в надстройках и рубках рассматриваются только для 2 категории затопления, так как они не могут быть затоплены полностью (1 категория) и иметь сообщение с забортной водой (3 категория). Эти расчеты не представляют большой сложности, и получаемый результат расчетов имеет достаточно высокую точность.

Если подходить к рассмотрению затоплений судовых помещений расположенных внутри надстроек и рубок по академической классификации, то их следует отнести к пятой категории затопления.

Пятая категория затопления, это частичное затопление отсеков, уровень воды которой, ограничен кромкой пробоины или открытого забортного отверстия. В данных определениях можно понимать под кромкой пробоины комингсы дверей расположенных в судовых помещениях.

Но рассмотрение этих помещений как затопленных по второй категории не является неверным, так как потеря устойчивости при затоплении отсеков по второй и пятой категории является одинаковой.

## Судовождение и методика преподавания профильных дисциплин

Имея такие расчеты, экипаж может их использовать при оценке изменения остойчивости при борьбе с пожарами. Это представляет значительную актуальность, когда вода для тушения пожара подается от множества источников и контроль за количеством поданной и удаленной воды затруднен.

Это объясняется в первую очередь тем, что максимальное количество воды, находившееся в судовых помещениях расположенных внутри надстроек и рубок ограничено комингсами дверей в этих помещениях. Расчеты, проведенные для максимального количества воды, даже если реальное ее количество в помещениях меньше, в целом дает нам большую поправку потери метацентрической высоты. Это позволяет проводить оценку остойчивости с запасом в безопасную сторону.

Достаточная точность расчета изменения остойчивости для затопленных помещений расположенных внутри надстроек и рубок также объясняется постоянным коэффициентом проницаемости, что не является характерным для расчета изменения остойчивости грузовых отсеков затопленных по 2 категории.

Учитывая выше приведенные рассуждения, становится понятным, что точность предварительных расчетов изменения остойчивости при аварийном затоплении отсеков по трем категориям, является приемлемым для отсеков расположенных внутри корпуса, за исключением грузовых (имеющие переменные коэффициенты проницаемости), а также для помещений расположенных в судовых надстройках и рубках.

**Результаты исследования и их обсуждение.** При расчете изменения остойчивости в аварийных условиях используем два метода:

- метод приема груза;
- метода постоянного водоизмещения или метод исключения.

При расчете изменения остойчивости методом приема груза рассматриваем влияние на остойчивость воды в отсеке, как влияние груза массой равной массе аварийной воды.

При расчете изменения остойчивости вторым методом, считаем что аварийная вода в отсеке судну не принадлежит и следовательно масса судна является такой какой она была до аварии. Но несмотря на неизменившееся водоизмещение, судно увеличивает свою осадку и соответственно уменьшает запас плавучести.

Изменение остойчивости во втором методе происходит по причине изменения только остойчивости формы, которая зависит от поперечного момента инерции площади действующей ватерлинии  $J_x$ .

При выполнении расчетов влияния на остойчивость методом оперативной оценки знака начальной остойчивости по трем категориям затопления будем применять для первой и второй категорий метод приема груза, а для третьей категории - метод исключения.

На рисунке 1 в схематичной форме, представлены результаты расчета изменения метацентрической высоты судна, при аварийном затоплении отсеков методом оперативной оценки знака начальной остойчивости.

Имея предварительный расчет изменения метацентрической высоты для рассматриваемого отсека при его затоплении по первой и третьей категориям (которые являются постоянными значениями), можно выполнить оперативный расчет изменения метацентрической высоты (формула 1) при затоплении отсека по второй категории  $\delta h_{(II)}$ :

$$\delta h_{(II)} = \delta h_{(III)} + n \cdot \delta h_{(I)} / 100, \quad (1)$$

где  $\delta h_{(III)}$  - изменения метацентрической высоты при его затоплении отсека по третьей категории, м.;

$\delta h_{(I)}$  - изменения метацентрической высоты при его затоплении отсека по первой категории, м.;

$n$  – уровень затопления в рассматриваемом отсеке (в %).

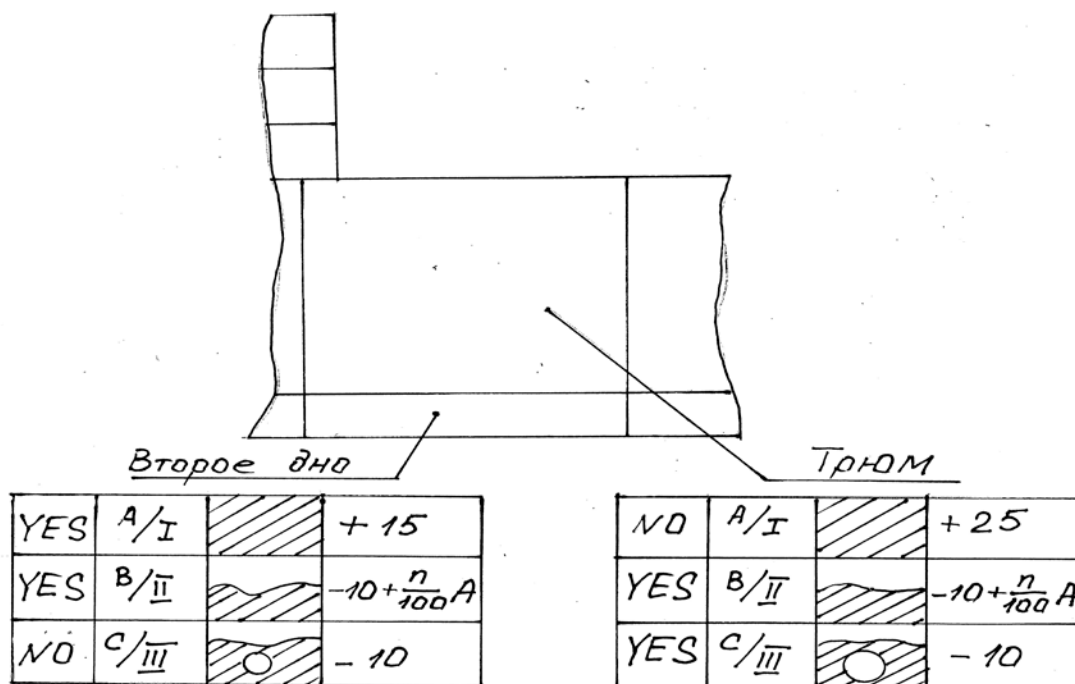


Рисунок 1 - Схема расчета изменения метацентрической высоты судна методом оперативной оценки знака начальной остойчивости

Необходимо помнить, что именно затопление отсеков по второй категории представляет значительную опасность для остойчивости судна, так как практически все отсеки могут иметь данную категорию затопления. Причем расчет необходимо проводить во всех случаях затопления, как вследствие попадания забортной воды в отсек через нарушение герметичности корпуса, так и при тушении пожара водой, когда существует проблема ее удаления.

Представляет интерес, точность значений полученных при применении метода оперативной оценки знака начальной остойчивости, что важно при аварийных условиях, когда затоплены несколько отсеков, и оперативная оценка знака остойчивости, дает близкие к нулевым значения.

Выполним расчет изменения остойчивости после затопления одного из трюмов судна, по второй категории (нет сообщения с забортной водой, сообщается с атмосферой), методом приема груза. Затем сравним со значением полученным методом оперативной оценки знака начальной остойчивости.

В качестве примера рассмотрим судно массой  $\Delta = 4480$  т,  $h = 0,67$  м, осадкой  $d = 4,8$  м, и  $q_{см} = 15$  т/см.

Принимаем степень затопления помещения 70%, а само помещение – прямоугольным. Пусть длина трюма  $l = 20$  м, ширина  $b = 15$  м, высота  $ht = 3,5$  м. Коэффициент проницаемости принимаем равным  $\mu = 0,6$  (трюм заполнен тарой).

Масса воды в затопленном трюме:

$$m = \rho v = 1,025 \cdot 441 = 452,03 \text{ т,}$$

где  $v$  – объем воды в трюме,  $m^3$ .

$$v = 0,7 \cdot \mu \cdot l \cdot b \cdot ht = 0,7 \cdot 0,6 \cdot 20 \cdot 15 \cdot 3,5 = 441 \text{ м}^3.$$

Аппликата центра тяжести воды в затопленном трюме:

$$z = hd + t/2 = 1,5 + 2,45/2 = 2,725 \text{ м,}$$

где  $hd = 1,5$  м, высота дна трюма над основной плоскостью;

$t$  - уровень воды в трюме, м.;

## Судовождение и методика преподавания профильных дисциплин

$$t = 0,7 \text{ мт} = 0,7 \cdot 3,5 = 2,45 \text{ м.}$$

Новая масса судна после затопления:

$$\Delta_1 = \Delta + m = 4480 + 452,03 = 4932,03 \text{ т.}$$

Изменение метацентрической высоты определим по формуле 2, с учетом влияния свободной поверхности:

$$\delta h = \pm \frac{m}{\Delta \pm m} \left( d \pm \frac{m}{200q} - h - z - \frac{i_x}{v} \right) \quad (2)$$

где  $i_x$  - момент инерции свободной поверхности,  $\text{м}^4$ .

$$i_x = k \cdot l \cdot b^3 = 5625,$$

где  $k = 1/12$  - безразмерный коэффициент, учитывающий прямоугольную форму свободной поверхности в затопленном трюме.

Тогда рассчитанное по формуле 2, изменение метацентрической высоты судна при затоплении отсека по второй категории, составляет:

$$\delta h_{(II)} = (452,03/4932,03) \cdot (4,8 + 452,03/200 \cdot 15 - 2,75 - 0,67 - (5625/441)) = -1,028 \text{ м.}$$

Новая метацентрическая высота  $\delta h_{(II)}$  составляет:

$$h_{(II)} = h + \delta h_{(II)} = 0,67 + (-1,028) = -0,358 \text{ м.}$$

Выполним расчет метацентрической высоты при затоплении отсека по второй категории, используя предложенную методику оперативной оценки знака начальной остойчивости.

При затоплении отсека по первой категории (отсек затоплен полностью), определим изменение поперечной метацентрической высоты ( $\delta h$ ) по формуле 3.

Надо понимать, что в данном примере такое затопление практически не возможно, что и показано в таблице к пояснению рисунка 1, но данные расчеты необходимы для расчетов изменения поправки при затоплении отсека по второй категории.

$$\delta h = \pm \frac{m}{\Delta \pm m} \left( d \pm \frac{m}{200q} - h - z \right). \quad (3)$$

Учитывая 100% затопление отсека, определим новые значения:

$$m = \rho v = \rho \cdot \mu \cdot l \cdot b \cdot \text{мт} = 1,025 \cdot 0,6 \cdot 20 \cdot 15 \cdot 3,5 = 645,75 \text{ т,}$$

$$\Delta_1 = \Delta + m = 4480 + 645,75 = 5125,75 \text{ т.}$$

Аппликата центра тяжести воды в затопленном трюме:

$$z = h_d + t/2 = 1,5 + 3,5/2 = 3,25 \text{ м.}$$

Тогда:

$$\delta h_{(I)} = (645,75/5125,75) \cdot (4,8 + 645,75/200 \cdot 15 - 0,67 - 3,25) = 0,138 \text{ м.}$$

Новая метацентрическая высота  $\delta h_{(I)}$  составляет

$$h_{(I)} = h + \delta h_{(I)} = 0,67 + 0,138 = 0,808 \text{ м.}$$

Расчет, показывает увеличение метацентрической высоты по сравнению с ее исходными значениями (до аварии).

При затоплении данного отсека по третьей категории (отсек сообщается с забортной водой), используем метод исключения отсека, считая, что изменение остойчивости происходит на величину потери момента инерции площади действующей ватерлинии  $I_x$ , определяющей остойчивость формы судна.

$$\delta h_{(III)} = -I_x/V = 5625/4370,73 = -1,287 \text{ м,}$$

где  $I_x = k \cdot l \cdot b^3 = 5625 \text{ м}^4$ ;

$V$  - объемное водоизмещение судна,  $\text{м}^3$ .

$$V = \Delta/\rho = 4480/1,025 = 4370,73 \text{ м}^3.$$

При применении метода исключения, водоизмещение судна не меняется, так как считается вода в аварийном отсеке, судну не принадлежит. В тоже время запас плавучести уменьшается, осадка увеличивается. Увеличение осадки приводит к изменению

Судовождение и методика преподавания профильных дисциплин  
остойчивости веса. Но в данных расчетах, влиянием устойчивости веса пренебрежем, поскольку считаем, что затопление трюма по второй категории на 70%, соответствует уровню аварийной ватерлинии при затоплении отсека третьей категории.

Тогда новая метацентрическая высота при затоплении отсека по третьей категории:

$$h_{(III)} = h + \delta h_{(III)} = 0,67 - 1,287 = -0,617 \text{ м.}$$

Расчет, показывает уменьшение метацентрической высоты по сравнению с ее исходными значениями.

Применим методику оперативной оценки знака начальной устойчивости для рассматриваемого аварийного трюма, как показано на схеме расчета изменения метацентрической высоты судна методом оперативной оценки знака начальной устойчивости (рис.1).

Определим изменение значений начальной поперечной метацентрической высоты при затоплении трюма по второй категории.

$$\delta h_{(II)} = \delta h_{(III)} + 70/100 \cdot \delta h_{(I)} = -1,287 + 0,7 \cdot 0,138 = -1,1904 \text{ м.}$$

По выполненным ранее расчетам, изменение значения метацентрической высоты для второй категории затопления, составляло:  $\delta h_{(II)} = -1,028 \text{ м.}$

**Выводы:** Выполненный расчет определения метацентрической высоты судна, с затопленным трюмом позволил оценить точность расчетов при использовании предложенной автором методики оперативной оценки знака начальной устойчивости аварийного судна. Данный метод позволяет с допустимой точностью определить изменение метацентрической высоты при затоплении отсека по второй категории. Если принять расчетное значение за истинное  $\delta h_{(II)} = -1,028 \text{ м.}$ , то полученное значение  $\delta h_{(II)} = -1,1904 \text{ м}$  отличается на 16%, что является хорошим показателем в условиях аварийной обстановки на судне и позволяет оперативно на первом этапе борьбы за непотопляемость, достаточно точно оценить изменение устойчивости.

Учитывая выше приведенные рассуждения и расчеты, становится понятным, что точность предварительных расчетов изменения устойчивости при аварийном затоплении отсеков по трем категориям, является приемлемым для отсеков расположенных внутри корпуса, за исключением грузовых (имеющие переменные коэффициенты проницаемости), а также для помещений расположенных в судовых надстройках и рубках.

Необходимо учитывать, что все вышеприведенные расчеты были выполнены для постоянного значения коэффициента проницаемости  $\mu$ , который не всегда является постоянным, и зависит от характера груза в трюмах и твиндеках и от уровня затопления отсека.

Из этого следует, что для повышения точности расчетов изменения устойчивости судна при затоплении судовых отсеков имеющих переменные значения коэффициентов проницаемости, необходимо разработать методику для внесения поправок в результаты, с учетом реального коэффициента проницаемости.

Достаточная точность расчета для затопленных помещений расположенных внутри надстроек и рубок также объясняется постоянным коэффициентом проницаемости, что не является характерным для расчета изменения устойчивости грузовых отсеков затопленных по 2 категории.

В то же время, несмотря на точность расчетов изменения устойчивости для затопленных помещений расположенных внутри надстроек и рубок, необходимо учитывать не достаточную их герметичность. Поскольку данные помещения имеют в нижней части на уровне ниже верхней кромки комингса дверей не всегда герметичные. Поэтому при аварийных ситуациях необходимо это учитывать и по возможности дополнительно учитывать при оценке знака устойчивости смежные отсеки, в которых может находиться так называемая фильтрационная вода. Эта рекомендация является полезным в случаях если отсутствует информация по состоянию этих отсеков смежных с аварийным, а также когда эти отсеки являются широкими.

## Судовождение и методика преподавания профильных дисциплин

В любом случае выбор в использование выше предложенной рекомендации остается за экипажем, который должен учитывать конструктивные особенности судна, его техническое состояние, а также посадку. Наличие крена и дифферента который, как правило, имеет любое судно, аварийное тем более, позволяет фильтрационной воде вытекающей аварийных отсеков быстро скатываться по узким коридорам за борт или в низко расположенные отсеки.

Значительный аварийный крен судна также уменьшает отрицательное влияние на остойчивость воды в затопленных помещений расположенных внутри надстроек и рубок, так как он прежде всего уменьшает ширину свободной поверхности, также массу воды.

Имея результаты предварительных расчетов в виде схем для трех возможных категорий затопления отсеков, экипаж может оперативно их использовать как при оценке знака начальной остойчивости, так и предварительного расчета остойчивости судна его борьбе за живучесть судна (как при борьбе с пожарами, так и с водой).

### Список использованной литературы:

1. Бендус И.И. Оценка знака начальной остойчивости поврежденного судна. Сборник трудов по материалам научно-практических конференций ФГБОУ ВО «КГМТУ» 2018 г. / под общ. ред. Масюткина Е. П. – Керчь: ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2018. – 190 с. [Электронный ресурс] – Режим доступа: [http:// www.kgmtu.ru/documents/nauka/onm2018.pdf](http://www.kgmtu.ru/documents/nauka/onm2018.pdf), свободный. – Загл. с экрана.
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. Величко С.В. Устройство и живучесть корабля. Таганрог: ТТИ Южный федеральный университет, 2009. – 128 с.
5. Власов В.Г. Собрание трудов, т.1-7. – Л.: Судопромгиз, 1961.
6. Крылов А.Н. Собрание трудов. – Л.: Изд АН СССР, 1951.
7. Крылов А.Н. Учебник теории корабля. - СПб., 1913. – 217 с.
8. Кулагин В.Д. Теория и устройство промысловых судов: Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Судостроение, 1986. – 392 с., ил.
9. Российский Морской Регистр Судоходства. Правила классификации и постройки морских судов, том 1 – СПб.: Судостроение, 2014. – 502 с.
10. Справочник по статике и динамике корабля. Статика корабля, том 1. Благовещенский С.Н., Холодилин А.Н. – Л.: Судостроение, 1976. – 336 с.
11. Справочник по теории корабля в 3-х томах, том 2. Статика судов. Качка судов. Под редакцией Войткунского Я.И. – Л.: Судостроение, 1985. – 440 с.
12. Справочник по теории корабля. Дробленков В.Ф., Ермолаев А.И., Муру Н.П. и др. – М.: Воениздат, 1984. – 589 с., ил.
13. Common Structural Rules for Bulk Carriers. – IACS, 2006.
14. Common Structural Rules for Double Hull Oil Tankers. – IACS, 2006.
15. Ship Stability for Masters and Mater. Sixth edition – Consolidated 2016. C.V. Barrass and D.R.Derrett. – Butterworth-Heinmann, 2016 – 534 с., ил.



Горячев И.С.

лоцман 1-ой категории порта Керчь, старший преподаватель кафедры судовождения и промышленного рыболовства ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## **ПОСТАНОВКА НАТУРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ИДЕНТИФИКАЦИИ ПАРАМЕТРОВ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРОВОДКИ СУДНА ЧЕРЕЗ КЕРЧЕНСКИЙ ПРОЛИВ**

**Аннотация.** В работе рассматривается задача постановки натурального эксперимента по идентификации параметров математической модели проводки судна через Керченский пролив. При оценке риска проводки судна необходимо иметь адекватную математическую модель судна с учетом всех возможных обстоятельств. Решить данную задачу можно только при непосредственной проводки судна, сравнивая при этом параметры движения реального судна и модели. И если выходные параметры математической модели будут сходиться с реальным судном, то ее можно будет использовать при разработке различного рода автоматизированных систем связанных с управлением судна. В работе предложен подход, к проведению эксперимента основанный на практическом опыте лоцманской службы порта Керчь.

**Ключевые слова:** безопасность судоходства, оценка риска, математическая модель морского судна, автоматическое управление, идентификация случайных параметров морского судна.

Математическое моделирование - метод изучения объекта исследования, основанный на создании его математической модели и использовании её для получения новых знаний, совершенствования объекта исследования или управления объектом. Это средство изучения реального объекта, процесса или системы путем их замены математической моделью, более удобной для экспериментального исследования с помощью ЭВМ. Математическая модель является приближенным представлением реальных объектов, процессов или систем, выраженным в математических терминах и сохраняющим существенные черты оригинала. Математические модели в количественной форме, с помощью логико-математических конструкций, описывают основные свойства объекта, процесса или системы, его параметры, внутренние и внешние связи. Построение математической модели заключается в определении связей между теми или иными процессами и явлениями, создании математического аппарата, позволяющего выразить количественно и качественно связь между теми или иными процессами и явлениями, между интересующими специалиста физическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат. Модель должна отображать сущность исследуемого процесса, соответствовать цели конкретной задачи исследования, давать все необходимые данные для вычисления целевой функции и не содержать второстепенных связей. Если результаты моделирования подтверждаются и могут служить основой для прогнозирования процессов, протекающих в исследуемых объектах, то говорят, что модель адекватна объекту [1]. Проверка модели на адекватность в общем случае проводится с помощью постановки натурального эксперимента и анализа полученных экспериментальных данных в сравнении с результатами моделирования.

В своей работе «Синтез алгоритма управления судном при проходе проливов в различных погодных условиях» профессор Виноградов В. Н. и доцент Ивановский Н. В. решают задачу синтеза оптимального алгоритма управления судном по критерию среднеквадратической величины риска при прохождении узких проливов при различных погодных условиях. Анализ точности алгоритмов проводился методом статистического

Судовождение и методика преподавания профильных дисциплин моделирования для судна типа «Волго-Балт» при проходе Керчь-Еникальского канала. Для проверки адекватности статистической модели было принято решение о постановке натурального эксперимента для идентификации параметров модели при проводке судна через Керченский пролив. Использование судна типа «Волго-Балт» для моделирования накладывает определённые ограничения на выбор объекта для проведения натурального эксперимента. Так, существенными условиями для выбора объекта являются подобие винторулевой группы объекта и судна типа «Волго-Балт», а также подобие осадки судов, ввиду относительной неизменности глубины канала. Принимая во внимание вышеназванные существенные условия, а также учитывая то, что эксперимент планируется на работающем судне, выполняющем собственные коммерческие задачи, для натурального эксперимента идентификации параметров математической модели проводки судна через Керченский пролив был выбран теплоход «NAVANO» проекта 05074М (изображен на рисунке 1). В качестве резервных объектов для натурального эксперимента были определены однотипные суда «CHEROKEE», «SIOUX», «CHEYENNE» И «SEMINOLE», однако ввиду благоприятных погодных условий на дату прохода т/х «NAVANO» через Керченский пролив их привлечение не потребовалось.



Рисунок 1 – теплоход «NAVANO»  
(источник - <https://fleetphoto.ru>, автор - Владислав Пономарев)

В процессе эксперимента производилась синхронизированная по времени видеофиксация следующих параметров движения судна: угол перекладки руля, положение судна относительно опорной траектории – оси Керчь –Еникальского канала. Обороты главных двигателей были выставлены на номинальные значения оборотов полного переднего хода до начала эксперимента и в процессе эксперимента не менялись. Погодные условия во время проведения эксперимента были благоприятными, ветер и течение определены на момент начала эксперимента и приняты постоянными. Угол перекладки руля фиксировался по показаниям судового аксиометра. Положение судна относительно опорной траектории контролировалось визуально (по створам) и фиксировалось с помощью электронной картографической системы АПК Pilot Pro на основе информации глобальной спутниковой навигационной системы. Снимок экрана с фрагментом траектории движения судна (зелёный пункт) приведён на рисунке 2. Возможен экспорт записанных треков в форматах .grx, .kml, .kmz.

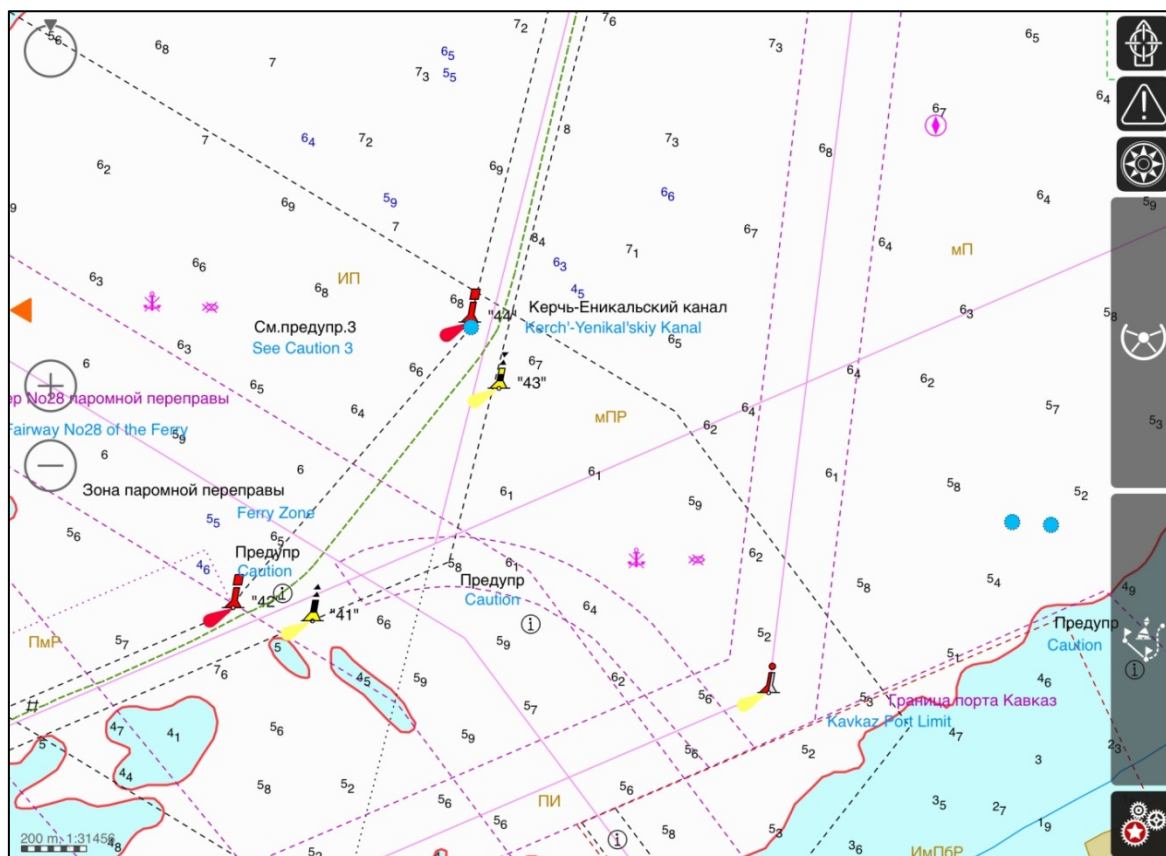


Рисунок 2 – Снимок экрана траектории движения судна с АПК Pilot Pro

Если имеется такая возможность, то для определения положения судна относительно оси канала вместо глобальной спутниковой навигационной системы целесообразно пользоваться данными стационарных систем радиолокационного наблюдения и контроля.

Полученные экспериментальные данные сводятся в таблицы с дальнейшим построением графиков и сравнительным анализом, на основании которого делается заключение об адекватности математической модели. С целью определения универсальности разработанной математической модели целесообразно проведение натурного эксперимента на современных судах типа «Русич» (проект 00101), «Нева-Лидер» (проект RSD49), «KIOWA».

### Список использованной литературы:

1. Зайцева Н.А. Математическое моделирование: Учебное пособие. М.: РУТ(МИИТ), 2017.– 110с.
2. Виноградов В.Н., Ивановский Н.В. Синтез алгоритма управления судном при проходе проливов в различных погодных условиях. Вестник керченского государственного морского технологического университета №3-2019, с. 48-58.
3. Виноградов В. Н., Ивановский Н. В., Новоселов Д. А.. Анализ влияния случайных параметров судна на управляемость и безопасность. Журнал Вестник. Волжской государственной академии водного транспорта. Выпуск 55. Изд-во ФГБОУ ВО «ВГУВТ» Н. Новгород, 2018.
4. Виноградов В.Н., Ивановский Н.В. Синтез алгоритма управления судном в заданной акватории на основе комплексного критерия риска. ВЕСТНИК Волжской государственной академии водного транспорта. Выпуск 59. Изд-во ФГБОУ ВО «ВГУВТ» Н. Новгород, 2019.

Пащенко Ю.В.

ассистент кафедры судовождения и промышленного рыболовства ФГБОУ ВО  
«Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

Савенко П.С.

курсант 5 курса специальности Судовождение ФГБОУ ВО «Керченский  
государственный морской технологический университет», г. Керчь

## **ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ АВТОМАТИЧЕСКОЙ РАДИОЛОКАЦИОННОЙ ПРОКЛАДКИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ПЛАВАНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ КУРСАНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ 26.05.05 СУДОВОЖДЕНИЕ.**

**Аннотация:** В статье рассмотрены компетенции, которые формируются в результате изучения дисциплины «Подготовка по использованию системы автоматической радиолокационной прокладки» согласно требованиям МК ПДНВ-78 при обучении курсантов специальности 26.05.05 судовождение.

**Ключевые слова:** Компетентность, система автоматической радиолокационной прокладки, САРП, обучение.

**Abstract:** The article considers the competencies that are formed as a result of studying the discipline "Training in the use of an automatic radar laying system" in accordance with the requirements of STCW-78 when training cadets of the specialty 26.05.05 navigation.

**Keywords:** Competence, automatic radar laying system, ARPA, training.

В настоящее время Система Автоматической Радиолокационной Прокладки (САРП) является одним из средств навигации, которое позволяет получить более точную информацию об окружающей обстановке и оценить опасность сближения с другими судами или иными целями. А также САРП, как и судовая РЛС, может эффективно применяться не только для навигации, с целью обеспечения непрерывного наблюдения за местоположением своего судна, но и позволяет обеспечить требуемую ИМО безопасность судовождения, предоставляя судоводителю дополнительный способ оценки окружающей обстановки и предупреждения столкновения судов.

Минимальные требования по практической и теоретической подготовке основам эксплуатации САРП были изложены 19 ноября 1981 г Резолюцией ИМО А.482(12) и выдвигаются как приложение к 11 главе Международной Конвенции о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 г.

В Резолюции ИМО А.422 (11), ассамблеей были выдвинуты рекомендации, согласно которым правительства стран-членов ИМО должны обеспечить требуемую подготовку капитанов и их помощников, несущих ходовую вахту, предоставить условия обучения и тренажерную подготовку по использованию САРП, а также знать основные принципы и минимальные требования касательно эксплуатации данного оборудования. Согласно этим рекомендациям, каждый капитан и его помощники, несущие ходовую вахту на мостике, должны пройти требуемую теоретическую подготовку, которая включает в себя и практическое обучение на тренажере.

Практическая и теоретическая подготовка будущих судоводителей включает в себя работу на радиолокационном тренажере, с целью поддержания необходимого МК ПДНВ 78 (раздела А-I/12, раздела В-I/12, таблицы А-II/1, А-II/2) с поправками уровня компетентности, а так же Модельных курсов ИМО 1.07, 1.08, которые касаются

Судовождение и методика преподавания профильных дисциплин эксплуатации САРП в судовождении, по вопросам обработки и применения радиолокационной информации, снятой с индикатора радара в целях поддержки безопасности мореплавания как при нормальных условиях, так и в условиях ограниченной видимости.

В процессе обучения происходит практическая подготовка курсантов-судоводителей на радиолокационном тренажере с целью добиться необходимого уровня компетентности касательно части применения САРП в судовождении, как при навигации, так и при промысловой деятельности, как при различных условиях видимости, так и при различных состояниях моря.

Исходя из перечня предъявляемых требований, для формирования компетентности у будущих судоводителей предусмотрены следующие задачи, включающие в себя:

- практическая демонстрация всех возможных ограничений САРП;
- обучение использованию функции ручного захвата целей;
- отработка выбора наиболее опасного судна и выбор правильного маневра расхождения с ней и другими судами, либо другими объектами на заданной безопасной дистанции;
- подготовка умений верно трактовать и исполнять Правила МППСС-72/95 с имеющимися поправками.
- отработка практического применения звуковой и световой передачи сигналов при появлении опасной цели на экране прибора;
- способность избегать образования опасных ситуаций при перемещении целей и при критическом сближении с ними;
- подготовка по применению и возможности настроить зону автоматического захвата целей;
- подготовка анализировать уровень опасности с помощью относительных и истинных векторов;
- подготовка по использованию формуляров целей и анализ дальнейшего поведения целей;

Непосредственно для каждого занятия приводятся требования МК ПДНВ 78 касающиеся приобретаемых в ходе него компетенций, а именно:

ПК-4. «Способен использовать радиолокатор и САРП для обеспечения безопасности плавания». Освоение данной компетенции приводит к тому, что обучающийся способен:

Знать:

- 3-1.1 Основные принципы радиолокации и средств автоматической радиолокационной прокладки (САРП);
- 3-1.2 Основные разновидности САРП, их характеристики отображения, эксплуатационные требования и опасность чрезмерного доверия САРП.

Уметь:

- У-1.1 Пользоваться радиолокатором, расшифровывать и анализировать полученную информацию;
- У-1.2 Пользоваться САРП и расшифровывать, и анализировать полученную информацию.

ПК-25. «Способен выполнять правила совместного плавания и промысла и вести надлежащее визуальное и слуховое наблюдение, а также использовать все другие судовые технические средства для предупреждения чрезмерного сближения судов с орудиями лова». В ходе освоения данной компетенции обучающийся в должной мере способен:

Знать:

- 3-2.1 Правила совместного плавания и ведения промысла;

Уметь:

## Судовождение и методика преподавания профильных дисциплин

– У-2.1 Пользоваться радиолокатором и САРП для предупреждения чрезмерного сближения судов с орудиями лова;

– У-2.2 Организовать визуальное и радиолокационное наблюдение при ведении промысла и плавании в условиях плохой видимости и плавании в районах интенсивного судоходства.

– У-2.3 Маневрировать судном при работе с орудиями лова, в том числе и в группе промысловых судов.

Владеть:

– В-2.1 Методами ведения визуального и слухового наблюдения.

Для освоения требуемых компетенций, является необходимым изучение теоретического материала в совокупности с отработкой практических навыков. Одним из плюсов при изучении дисциплины «Подготовка по использованию системы автоматической радиолокационной прокладки» являются занятия проводимые в специализированных аудиториях с использованием мультимедийного оборудования и тренажера NT Pro-5000, направленные на закрепление полученных знаний по дисциплине с последующей их отработкой при имитации ситуаций расхождения судов: во время следования в зонах разделения движения, в условиях как нормальной, так и ограниченной видимости, с обязательной подачей сигналов (флаги, огни, звуковые и световые сигналы). В процессе изучения материала, обучающийся должен показать достаточный уровень подготовки при выполнении практических заданий и при работе с тренажером. При успешном выполнении всех поставленных задач можно сделать вывод о том, что обучающийся в достаточной мере освоил требуемые компетенции.

### Список использованной литературы:

1. Международная конвенция по охране человеческой жизни на море 1974 года (СОЛАС74). (Консолидированный текст, измененный Протоколом 1988 года к ней, с поправками), - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2010 г. - 992 с.

2. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978, с поправками (ПДНВ-78). - СПб.: ЗАО «ЦНИИМФ», 2010.-806 с.

3. Резолюция 482 (12) - Обучение методом использования средств автоматической радиолокационной прокладки (САРП).

4. IMO Model Course 1.07 “Radar Navigation, Radar Plotting and Use of ARPA - Radar Navigation at Operational level”.

5. IMO Model Course 1.08 “Radar, ARPA, Bridge Teamwork and Search and Rescue - Radar Navigation at Management level”.

Рязанова Т.В.

кандидат технических наук, доцент кафедры судовождения и промышленного рыболовства ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ ОЖИДАЕМОГО УЛОВА ТРАУЛЕРОМ НА ПРИМЕРЕ СУДНА «БАРЕНЦЕВО МОРЕ»

**Аннотация.** В работе рассмотрены технические характеристики новейшего траулера «Баренцево море», введенного в эксплуатацию осенью прошлого года. Рассчитан ожидаемый улов донным тралом в районе Северо-Восточной части Атлантического океана при промысле трески, сделаны выводы о важности навыков по оценке будущего улова штурманским составом промысловых судов.

**Ключевые слова:** трал, траулер, ожидаемый улов, рыбохозяйственная отрасль, стратегия развития.

Принятой в ноябре 2019 года стратегией развития рыбохозяйственного комплекса до 2030 года определены приоритеты, цели, задачи и целевые показатели, направленные на обеспечение динамичного развития рыбохозяйственного комплекса. Одним из приоритетов развития является обновление рыбопромыслового флота, обеспечения его состава высокотехнологичными судами, повышение качественного уровня, безопасности, экологичности и эффективности добычи водных биологических ресурсов.

В сентябре 2020 года подписан приемный акт новейшего рыбопромыслового морозильного траулера «Баренцево море», построенного в рамках государственной программы развития рыбохозяйственной отрасли. Траулер построен для АО «Архангельский траловый флот». Новые траулеры имеют усиленный ледовый класс и предназначены для добычи традиционных для АТФ видов рыб – трески и пикши, в Северо-Восточной части Атлантического океана. Ежедневно такая техника способна выловить до 160 тонн сырья. Траулеры оборудуют автоматизированной рыбной фабрикой, которая позволит выпускать филе, обезглавленную и потрошеную рыбу, икру и печень трески, рыбную муку и рыбий жир. Производительность морозильного оборудования составит 110 тонн в сутки.

Таблица 1- Тактико-технические характеристики траулера «Баренцево море»

Длина судна,	86 м
Ширина судна	17 м
Максимальная осадка	8,9 м
Водоизмещение	5098
Автономность	2 месяца
Суточный вылов	200 т сырца
Производительная мощность	100 т

Важнейшая особенность работы промысловых судов – создание полезного груза – улова в период промыслового рейса, за обеспечение которого ответственен весь судовой экипаж, но, в первую очередь штурманский состав. Судовождение является основной сферой деятельности на любом судне, в том числе и промысловом. Судоводитель должен обеспечить выполнение производственной задачи судна на каждом этапе промыслового рейса. При подготовке к рейсу (совместно со специалистами по промышленному рыболовству) это выбор типа, размера орудий рыболовства, подходящих к техническому состоянию судна,

Судовождение и методика преподавания профильных дисциплин  
подготовка промысловых механизмов и расходующихся рыболовных материалов, а также подбор квалифицированного судового экипажа.

Как уже отмечалось выше – траулер «Баренцево море» предназначен для основных видов промысла в Северо-Восточной Атлантики - трески и пикши. Самым распространенным орудием лова для этих объектов промысла является донный трал, так как, согласно Правилам рыболовства запрещен промысел трески и пикши разноглубинными тралями. При подготовке к промыслу, необходимо выбрать трал, обеспечивающий необходимые суточные выловы. Оценим возможный улов по методике Ю.В. Кадильникова [1] тралом донным 62,4/58,6 м.

Таблица 2 – Характеристики донного трала 62,4/58,6 м

Длина верхней подборы трала, м	62,4
Периметр устья трала, м	58,6
Скорость траления, узл	3,5
Вертикальное раскрытие трала $h_T$ , м	10
Горизонтальное раскрытие трала $l_T$ , м	26

Кадильниковым Ю.В. была разработана вероятностно-статистическая теория рыболовных тралов, учитывающая поведение и распределение промысловых объектов в пространстве, ловящие свойства тралов. Основное уравнение методики имеет вид:

$$m_Q = h_1 * l_T * V_T * \beta * \chi * P \quad (1)$$

где  $m_Q$  – математическое ожидание улова, т;

$h_1$ – вертикальная зона действия трала, м

$l_T$ – расстояние между досками, м;

$V_T$ – скорость траления, м/с;

$t_T$ – время траления, с (принимаем =3600 с);

$\beta$ – относительная плотность заселения трехмерного пространства,  $\beta=0,2$

[1]

$\chi$ – удельная биомасса скоплений, в т/м<sup>3</sup>,  $\chi=0,85$  т/м<sup>3</sup>; [1]

$P$  - общая вероятность лова тралом.

$$P = \prod_{i=1}^{10} P_i \quad (2)$$

Расчет каждой вероятности занимает немалый объем, поэтому в работе приводятся уже значения рассчитанных вероятностей, с обоснованием данных для их расчета.

$P_1$  – вероятность попадания рыбы в пространство между верхней и нижней подборами по уровню гужей. Для расчета вероятности  $P_1$  необходимы следующие данные [3]:

Высота стаи трески  $C=20$  м; математическое ожидание глубины хода стаи  $m_h=100$  м; максимальная глубина «заныривания» стаи  $H_m = 0$  м. В результате расчета получаем значение  $P_1=0,3$

$P_2$  – вероятность попадания рыбы в пространство между левой и правой траловыми досками. Для расчета вероятности  $P_2$  необходимы следующие данные [3]:

Диаметр стаи,  $d_{CT}=80$  м; скорость рыбы  $V_P=1,6$  м/с, длина судна  $L_c = 86$  м (таблица 1), длина вытравленных ваеров  $L_v = 300$  м. В результате расчета получаем значение  $P_2=0,7$

$P_3$  – вероятность захвата рыбы по трассе траления. Вероятность  $P_3$  рассчитывается по следующим данным:

длина судна  $L_c = 86$  м, (таблица 1), скорость траления  $V_T = 3,5$  узлов, время траления 1 час = 3600 с. и длина вытравленных ваеров  $L_v = 300$  м. В результате расчета получаем значение  $P_3=1$

$P_4$  – вероятность попадания рыбы в пространство между концами крыльев трала. Вероятность  $P_4$  рассчитывается с учетом следующих данных: длина кабелей трала  $l_k=30$  м; высота траловой доски  $l_d=3$  м, дистанция реагирования рыбы на трал как на опасность  $\omega_m=15$  м [3]. В результате расчета получаем значение  $P_4=0,829$



## Судовождение и методика преподавания профильных дисциплин

$P_5$  – вероятность попадания рыбы в устье трала, приближенно вероятность  $P_5$  рассчитывается:  $P_5 = \pi/4 = 0,785$ .

$P_6$  – вероятность попадания рыбы в мелкочейную часть трала, рассчитывается с учетом данных: шаг ячеек в мелкочейной части трала  $a = 82,5$  мм, число ячеек по передней кромке пластины без учета ячеек, пошедших в боковой шов  $n = 248$ , число пластин трала  $N = 4$ , посадочный коэффициент  $U_x = 0,25$  [2]. В результате расчета получаем значение  $P_6 = 0,927$ .

$P_7$  – вероятность удержания рыбы в трале во время траления; в результате расчета получаем значение  $P_7 = 0,985$

$P_8$  – вероятность удержания рыбы в мешке во время траления; вероятность  $P_8$  принимается за 1, при необходимом шаг ячеек в мешке трала 130 мм [2]

$P_9$  – вероятность удержания рыбы в трале во время его выборки. В результате расчета получено значение  $P_9 = 1,43$ , следовательно это вероятное событие и вероятность можно принять равной единице.

$P_{10}$  – вероятность удержания в трале последней стаи от момента ее захода в устье трала до момента выборки трала. Вероятность  $P_{10} = 0,87$ .

По формуле (2)  $P = 0,108$  тогда по формуле (1) математическое ожидание улова за один час траления составит:  $m_Q = 8,6$  т/час.

За сутки промысла с такой интенсивностью суточный вылов составит порядка двухсот тонн. Очевидно, судно не ведет промысел сутки напролет, но при самой максимальной интенсивности, производственной мощности нового траулера «Баренцево море» хватит на переработку такого вылова, а выбранный нами для оценки донный трал 62,4/58,6 м обеспечит улов в достаточной мере.

Уловистость рыболовных тралов и эффективность способа лова зависят как от конструкции самого орудия рыболовства, так и от техники лова. А также не меньшей степени уловистость зависит от приспособительных свойств облавливаемого объекта. Рыба имеет свой интеллект и со временем приспособляется и учится уходить от орудия рыболовства как от опасности. Поэтому успешно облавливающий трал со временем может ухудшить показатели вылова, для продолжения успешного промысла необходимо вносить изменения в конструкцию тралов либо тактику и технику лова. Уловистость орудия лова — это результат взаимодействия его и популяции облавливаемой рыбы, также результат этого взаимодействия в очень большой степени зависит от разнообразных внешних факторов.

Умение подбирать тралы оптимального размера и конструкции к траулерам, по техническому состоянию судов и оценивать возможные уловы чрезвычайно важно для штурманского состава промысловых судов.

### Список использованной литературы:

1. Кадильников Ю.В. Вероятностно-статистическая теория рыболовных систем и технической доступности для них водных биологических ресурсов / Ю.В. Кадильников – Калининград.: АтлантНИРО, 2001 г.-276 с.

2 Татарников В.А., Акишин В.В., Истомин И.Г., Астафьев С.Э. Способы и орудия лова Северного рыбохозяйственного бассейна / В.А. Татарников // Справочное пособие. – М.: Изд-во ВНИРО, 2016.-286 с.

3 Яржомбек А.А. Образ жизни и поведение промысловых рыб / А.А. Яржомбек – М.: Изд-во ВНИРО, 2016.– 200 с.

**Секция  
«Судовые механизмы,  
теплоэнергетика судов и  
предприятий»**

Бурков Д.В.

кандидат технических наук, директор Морского института  
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»

Буркова Е.В.

кандидат технических наук, доцент кафедры «Техносферная безопасность»  
ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»

## ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ СУДОВЫХ ТРУБОПРОВОДОВ

**Аннотация.** Рассмотрена возможность автоматизации процессов управления средствами, используемыми в судовых системах и трубопроводах. Представлены технические решения, обладающие повышенной надежностью, направленные на реализацию автоматического управления.

**Ключевые слова:** судовые трубопроводы, безопасность судовых трубопроводов, автоматизация систем управления.

На современном этапе развития судостроения насыщение строящихся судов различными трубопроводными системами таково, что обслуживающий персонал не в состоянии отслеживать все режимы работы тех или иных систем. Поэтому, зачастую, аварии на трубопроводных линиях случаются не только из-за неисправности оборудования, но и по причине несвоевременной реакции технического персонала на аварийную ситуацию. Особую актуальность этот вопрос приобретает в случаях эксплуатации судовых систем в условиях повышенной аварийной обстановки, или в случаях возникновения на судне экстремальных ситуаций (повышенные динамические нагрузки, вибрация, пожар и т.д.). В таких случаях необходимо быстро отреагировать на возникшие неисправности и при возможности компенсировать их, или при необходимости отключить вышедшее из строя оборудование или трубопровод для предотвращения дальнейшего развития аварийной ситуации. Для реализации этого необходимо автоматизировать процесс управления трубопроводными системами. Этот процесс подразумевает возможность управлять всеми судовыми трубопроводными системами посредством компьютера, на который поступает информация со всех участков о рабочих параметрах системы. В случае отказа того или иного участка быстрое действие компьютера позволяет предотвратить возникновение аварийной ситуации. Кроме этого таким образом можно ускорить и оптимизировать работу систем и в нормальном режиме работы. Однако современная арматура, используемая в судостроении, не позволяет реализовать предложенное решение.

Поэтому для этих целей разрабатывается ряд конструктивных решений позволяющих реализовать принцип автоматизированного управления. Так, например, одним из важных элементов трубопроводной системы является узел, обеспечивающий соединение трубопроводов. До настоящего времени в этих случаях использовалась система пассивных компенсаторов. Однако при таком соединении не удастся обеспечить надежность соединения трубопроводов при сильных динамических нагрузках и вибрациях. В ходе проектирования включающего три уровня оценки (на первом уровне определяются основные возможные воздействия и их последствия для объекта; на втором уровне определяется влияние факторов внешней среды на отдельные элементы защитной системы; на третьем уровне изучается характер сбоев в работе различных частей системы) было предложено компенсирующее устройство (рисунок 1), в частности для тяжелых условий работы судовых трубопроводов, которое содержит упругую надувную оболочку 3,

охватывающую концы соединяемых трубопроводов 1,6 и расположенную внутри соединяющего элемента в виде жестких неподвижных полусфер 2,5 и подвижной полусферы 5. В случае возникновения деформирующего момента, подвижная полусфера 5 перемещается относительно полусферы 2, тем самым компенсируя изгибающий момент. Плотность охвата упругой оболочкой концов трубопровода обеспечивается за счет клапана 8, который соединен с источником повышенного давления через компьютер. Упор 7 служит для предотвращения возникновения критического изгиба. Таким образом компьютер за доли секунды определяет уровень превышения нормальных эксплуатационных условий и позволяет мгновенно их компенсировать.

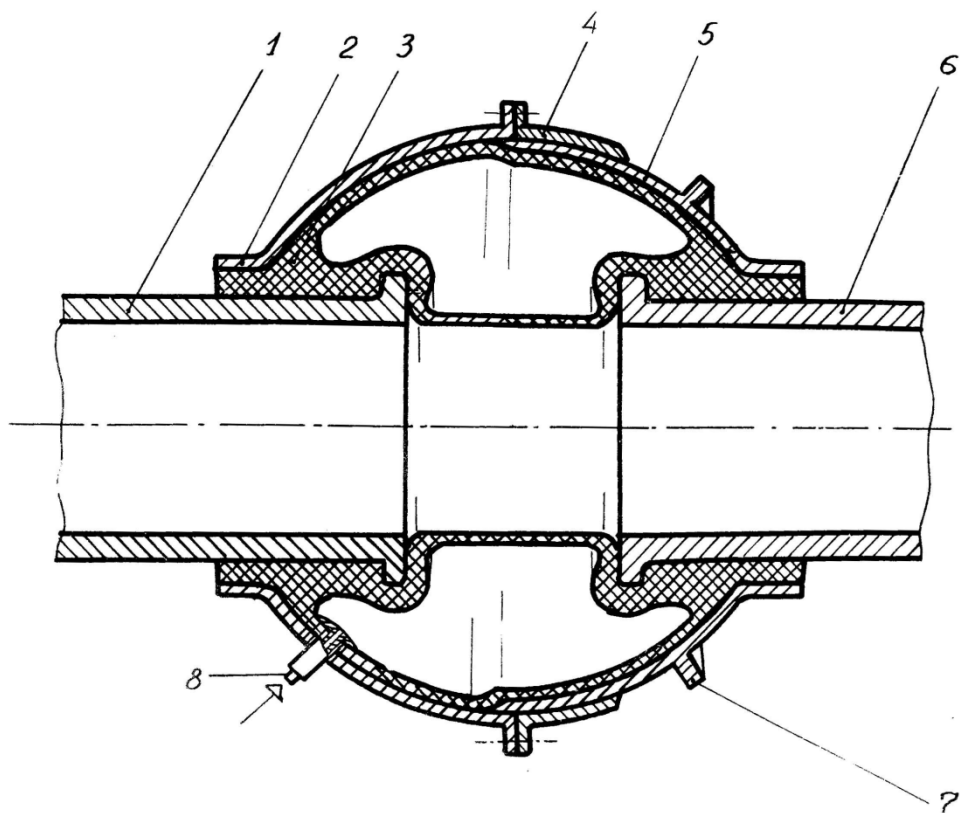


Рисунок 1 – Компенсирующее устройство

Данные опытных испытаний на степень виброустойчивости, проведенных по рекомендуемым методикам [2] (соответствующие графики испытания опорного устройства приведены на рисунке 2, где  $A$  – амплитуда,  $\tau$  – время) подтвердили высокую технико-экономическую эффективность предложенной конструкции автоматического обеспечения защиты от вибраций, ударов и сотрясений и возможность ее широкого применения.

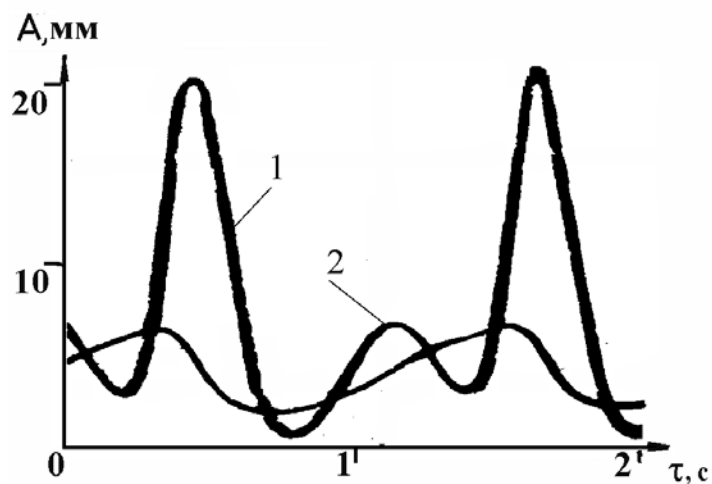


Рисунок 2 – Испытания опорного устройства на виброустойчивость:  
1 – возмущающее воздействие; 2 – скомпенсированное колебание

Список использованной литературы:

1. Горелик Б.А. Судовые трубопроводные работы / Б.А. Горелик. – Л.: Судостроение, 1997. – 225 с.
2. Баничук Н.В. Введение в оптимизацию конструкций / Н.В. Баничук. – М.: Наука, 1996. – 292 с.
3. Гладких П.А. Борьба с вибрацией и шумом в машиностроении / П.А. Гладких. – М.: Машиностроение, 2001. – 200 с.

Горбенко А.Н.

кандидат технических наук, доцент кафедры судовых энергетических установок  
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»

Шмелев С.Х.

кандидат технических наук, доцент кафедры судовых тепловых двигателей ФГБОУ  
ВО «Государственный морской университет имени адмирала Ф.Ф. Ушакова»

### **ОСОБЕННОСТИ РАСЧЕТА ПОСАДКИ ВКЛАДЫША В ПОДАТЛИВЫЙ КОРПУС ПОДШИПНИКА СКОЛЬЖЕНИЯ СУДОВОГО ДИЗЕЛЯ**

**Аннотация.** В работе приведена уточненная методика аналитического расчета посадки вкладыша подшипника скольжения судового дизеля при его монтаже. Данная методика, в отличие от существующих, учитывает податливости корпуса подшипника и шероховатого слоя поверхности его постели. Достоверность методики подтверждена сравнением результатов расчетов традиционным и конечно-элементным методами. Показано наличие кромочного эффекта вблизи стыковых кромок вкладыша. Даны рекомендации по его снижению.

**Ключевые слова:** дизель, подшипник скольжения, вкладыш, податливость корпуса подшипника.

Надежность подшипников скольжения ДВС в значительной степени определяется условиями работы его вкладышей, устанавливаемых с натягом в постель подшипникового узла. На напряженно-деформированное состояние (НДС) вкладышей при их монтаже и работе двигателя существенное влияние оказывает податливость корпуса подшипника. Чрезмерные упругие деформации корпуса могут быть причиной таких характерных повреждений, как растрескивание и выкрашивание антифрикционного слоя вкладыша, потеря плотности его посадки, местный отрыв внешней поверхности (спинки) вкладыша от постели подшипника, фреттинг-коррозия и т.д., см. работы [1, 2]. Из указанного очевидно, что одним из путей совершенствования методов расчета посадки вкладыша должен быть по возможности точный учет влияния податливости корпуса подшипника.

Применение численных методов расчета позволяет получать наиболее достоверные результаты [3, 4]. Однако их применение не всегда возможно из-за большой трудоемкости подготовки данных и нередко из-за отсутствия специального программного обеспечения.

В известных аналитических методах расчета учет податливости корпуса либо совсем отсутствует [5, 6, 7], либо сводится к определению дополнительного равномерного увеличения диаметра постели по упрощенной осесимметричной модели «цилиндр в цилиндре» [3, 8, 9]. В последнем случае два вкладыша в сборе аппроксимируются сплошным кольцом, что не позволяет выявить неравномерность распределения параметров НДС вблизи стыков вкладыша. В работах [4] с помощью метода конечных элементов (МКЭ) и [10] аналитически показано наличие кромочного эффекта при посадке, заключающегося в резком изменении по окружности вкладыша напряжений и контактного давления вблизи его стыковых кромок.

Целью данной работы является сравнительный анализ существующих методик расчета посадки вкладыша в податливый корпус подшипника скольжения судового дизеля.

Процесс посадки вкладыша можно разделить на две стадии:

- установка вкладыша в постель до их полного прилегания;
- обжатие вкладыша в постели, в результате чего развернутая длина вкладыша уменьшается на величину натяга.

На первой стадии вкладыш испытывает изгиб (из-за изменения кривизны его спинки до кривизны постели) и окружное сжатие. В соответствии с традиционным методом расчета корпус

подшипника на первой стадии посадки будем рассматривать как абсолютно жесткий, что допустимо вследствие относительно невысокого уровня силового взаимодействия вкладыша и постели. Нормальные окружные напряжения на внешней и внутренней поверхностях вкладыша, а также нормальное контактное давление между спинкой вкладыша и постелью, постоянны в окружном направлении.

На второй стадии посадки во вкладыше возникают существенные сжимающие напряжения. На этой стадии в общем случае корпус подшипника нельзя считать абсолютно жестким, так как между спинкой вкладыша и постелью имеют место значительные контактные давления. Происходит совместная деформация вкладыша, корпуса подшипника и микронеровностей шероховатых поверхностей контакта между ними.

В результате деформации корпуса поверхность постели (а следовательно, и вкладыш) изменяет свою кривизну, которая становится непостоянной в окружном направлении. Поэтому на этой стадии в теле вкладыша действуют переменные по окружности внутренние силовые факторы: окружная сжимающая сила и изгибающий момент. В работе [10] аналитически решена задача об определении НДС вкладыша при посадке в упругий корпус подшипника. Данная задача решена на основе общих подходов контактной теории упругости. При этом вкладыш рассматривается как однородный криволинейный (круговой) стержень на упругом основании с некоторой жесткостью  $K$ , что точнее отражает действительные условия посадки вкладыша, чем традиционный подход.

Представлены расчетные формулы для определения распределения внутренних силовых факторов и нормального контактного давления на второй стадии посадки вкладыша. Расчетные формулы представлены как для общего случая, так и для частного случая тонкостенного вкладыша.

Отметим, что величина натяга вкладыша должна включать в себя как регламентируемое рабочим чертежом выступание кромки вкладыша над плоскостью контрольного приспособления под нагрузкой заданной величины, так и укорочение развернутой длины вкладыша под действием силы затяга резьбовых соединений при сборке подшипникового узла.

В расчетных формулах податливость корпуса подшипника учитывается коэффициентом жесткости постели  $K$ , который должен включать в себя как жесткость собственно корпуса подшипника, так и контактную жесткость шероховатого слоя поверхностей контакта. В работе получены выражения для расчета необходимых коэффициентов жесткости. Численные расчеты показали, что традиционно не учитываемая жесткость шероховатого слоя весьма существенно снижает общую жесткость постели.

Для интегральной оценки степени влияния податливости корпуса подшипника на его НДС предложено воспользоваться коэффициентом снижения контактного давления и напряжений во вкладыше, для которого получено аналитическое выражение.

В результате обжатия на второй стадии посадки в радиальных сечениях вкладыша возникают окружные напряжения, значения которых на его внешней и внутренней поверхностях различаются. Итоговые напряжения во вкладыше и контактное давление после посадки (первая и вторая стадии) в податливый корпус неравномерно распределяются по окружной длине вкладыша.

В соответствии с описанной уточненной методикой был проведен расчет симметричной посадки вкладыша шатунного подшипника дизеля ДМ-21А (ЧН 21/21) в упругий корпус. Значения исходных данных получены с использованием технической документации данного дизеля. В результатах расчета отрицательные значения напряжений свидетельствуют об их сжимающем характере.

Кроме того, для сравнения выполнены расчеты с помощью традиционного метода [6] и с помощью МКЭ [4]. Последний следует считать наиболее достоверным из использованных методов расчета.

Анализ результатов расчетов показывает, что податливость корпуса и шероховатого слоя приводят к общему снижению уровня напряжений и плотности посадки вкладыша. Степень

этого снижения характеризуется предложенным интегральным коэффициентом, который в данном примере равен 0,91.

Расчет по уточненной методике выявил наличие резких изменений параметров НДС вкладыша вблизи его кромок – кромочный эффект, наличие которого подтверждается и конечно-элементным расчетом. Традиционный же расчет в силу указанных выше упрощений не отражает эту особенность. Причиной кромочного эффекта является разрезной характер геометрии вкладыша, а его выраженность определяется углом  $\varphi$  скоса кромок (торцов) вкладыша после первой стадии посадки. При  $\varphi=0$  (плоскость кромок вкладыша параллельна плоскости разъема подшипникового узла) вблизи кромок вкладыша возникает опасность пластической деформации материала на его внутренней поверхности и местного раскрытия стыка, что ограничивает величину назначаемого натяга и может отрицательно сказаться на работоспособности подшипникового узла. Очевидно, указанные факторы должны учитываться при расчете и проектировании вкладыша. Анализ полученных формул и соответствующие расчеты показывают, что для снижения кромочного эффекта вкладыш следует изготавливать со скосом кромок после первой стадии посадки под определенным углом  $\varphi$  (для исследованного вкладыша  $3' 40''$ ). Попутно отметим, что на качество посадки вкладыша также оказывает влияние и поворот его стыковых кромок на первой стадии посадки, что показано в работе [8].

Таким образом, в данной работе установлено, что полученные аналитические расчетные формулы уточняют существующую методику расчета в части учета податливости корпуса подшипника и контактной жесткости шероховатости поверхностей контакта подшипникового узла, а также наличия кромочного эффекта в напряженно-деформированном состоянии вкладыша после сборки подшипникового узла. Предложенная методика расчета позволяет более обоснованно назначать геометрические параметры вкладыша. Для снижения влияния кромочного эффекта предложено стыковые кромки вкладыша изготавливать под определенным углом к плоскости разъема подшипникового узла.

### Список использованной литературы:

1. Белоконь К.Г. Некоторые аспекты обеспечения надёжности подшипников коленчатого вала / К.Г. Белоконь, В.Н. Никишин, С.В. Сибиряков // Известия МГТУ «МАМИ». – 2012. – т.2, №2(14). – С. 177-184.
2. Ханмамедов С.А. Процессы трения в номинально неподвижном фрикционном контакте вкладышей подшипников скольжения двигателей внутреннего сгорания / С.А. Ханмамедов, А.В. Волков // Судовые энергетические установки: науч.-техн. сб. – Одесса: ОНМА. – 2002. – Вып. 7. – С. 118-133.
3. Салтыков М.А. Расчет затяжки, деформаций и напряжений в узлах разъемных подшипников с тонкостенными вкладышами при использовании ЭВМ «Урал» / М.А. Салтыков // Турбопоршневые двигатели. – М.: Машиностроение, 1965. – С.177-193.
4. Горбенко А.Н. Напряженно-деформированное состояние системы подшипника кривошипной головки шатуна высокооборотного дизеля: Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук: 05.04.02. – Л.: Ленинградский кораблестроительный институт, 1990 – 19 с.
5. ОСТ 24.067.40-84. Вкладыши коренных и шатунных подшипников дизелей и газовых двигателей. Общие технические требования.
6. Салтыков М.А. К расчету натягов и усилий на стыках тонкостенных вкладышей разъемных подшипников / М.А. Салтыков // Вестник машиностроения. – 1962. – №12. – С.7-12.
7. Гинцбург Б.Я. О посадке подшипников в постели / Б.Я. Гинцбург //
8. Быков В.Г. Уточненная методика расчета посадки тонкостенных вкладышей для подшипников коленчатых валов дизелей / В.Г. Быков, М.А. Салтыков // Двигателестроение. – 1985. – №10. – С.60-62.
8. Денисов В.С. Расчет посадки вкладышей подшипников коленчатого вала ДВС / В.С. Денисов // Двигателестроение. – 1983. – №7. – С.17-19.



10. Горбенко А.Н. К расчету посадки вкладыша в податливый корпус подшипника / А.Н. Горбенко // Межрегиональный научно-технический сборник «Двигатели внутреннего сгорания» - Харьков: ХГПУ, 1997. – Вып. 56-57. – с. 113 – 120.

Жильцов А.С.

кандидат технических наук, военнослужащий в/ч 84841 (г. Анапа),

Мась А.О.

военнослужащий в/ч 84841 (г. Анапа)

## ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОПУЛЬСИВНЫХ КОМПЛЕКСОВ СУДОВ С ЧАСТИЧНО ПОГРУЖЕННЫМИ ВИНТАМИ

**Аннотация.** В работе рассматриваются системы двухвальных пропульсивных комплексов с частично погруженными винтами, которые применяются на высокоскоростных судах с глиссирующими режимами движения. Выполнен анализ технических документов и условий эксплуатации таких пропульсивных комплексов с главными двигателями различных марок. Приведены результаты испытаний. Получены рекомендации по проектированию и эксплуатации судов с частично погруженными винтами.

**Ключевые слова:** пропульсивный комплекс судна, частично погруженный гребной винт.

### Введение

Система двухвальных пропульсивных комплексов (ПК) с частично погруженными винтами (ЧПВ) применяется на высокоскоростных судах и обеспечивают скорость хода до 50 узлов. Особенностью ПК являются: регистровый наддув высокооборотных главных двигателей (ГД) различных производителей, приводы Арнесона с ЧПВ [1].

В подобных проектах судов предусматриваются водоизмещающий и глиссирующий режимы движения. Гребной вал находится выше ватерлинии, что не требует герметизации корпуса судна дейдвудными уплотнениями.

Система активного управления судном (САУС) представленная на рис. 1 обеспечивает оптимальное заглубление ЧПВ фиксированного шага и управление движением катера по курсу. Гребные валы имеют возможность отклоняться в горизонтальной плоскости на  $\pm 20^\circ$  от продольной оси судна и в вертикальной – на  $\pm 7^\circ$ .

В управлении движением судна отсутствует автоматическая связь между изменением режимов работы катера, ГД и положение гребных винтов.

В процессе эксплуатации этих скоростных катеров с ЧПВ возникали отказы и неисправности, анализ которых показал, что они связаны с конструктивными особенностями ПК и ошибочными действиями экипажей, которые приводят к повышенным нагрузкам ГД, высоким уровням вибрации т.д.

Анализ литературных источников для рассматриваемых ПК показал, что рекомендациям по организации и управлению безопасной эксплуатацией такого типа судов внимание уделяется мало, отсутствуют документы, регламентирующие техническое состояние (ТС) ПК с ЧПВ в эксплуатации [2].

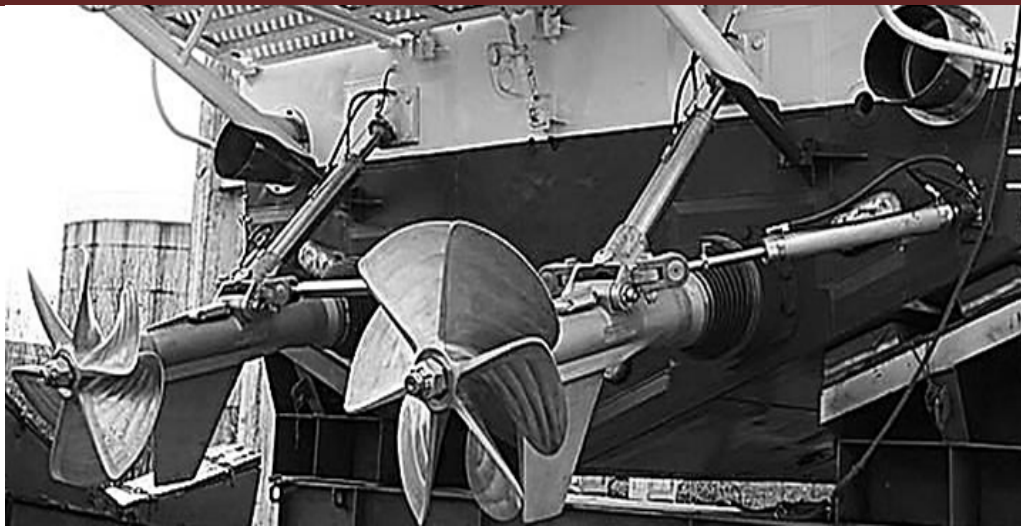


Рисунок 1 – Система «САУС»

#### Основная часть

С учетом разработанных научно-обоснованных технических решений и организационно-методических мероприятий [3], направленных на повышение эффективности эксплуатации ПК судов, специалистами судостроительного завода «Вымпел» совместно с ЦМКБ «Алмаз» была проведена модернизация катеров данного проекта. Целью модернизации судна стало улучшение его тактических, мореходных и технических характеристик. Были внесены изменения внутренней компоновки судна, увеличена надстройка и установлены ГД других производителей.

На рис. 2 представлены функциональные узлы ПК с ЧПВ.

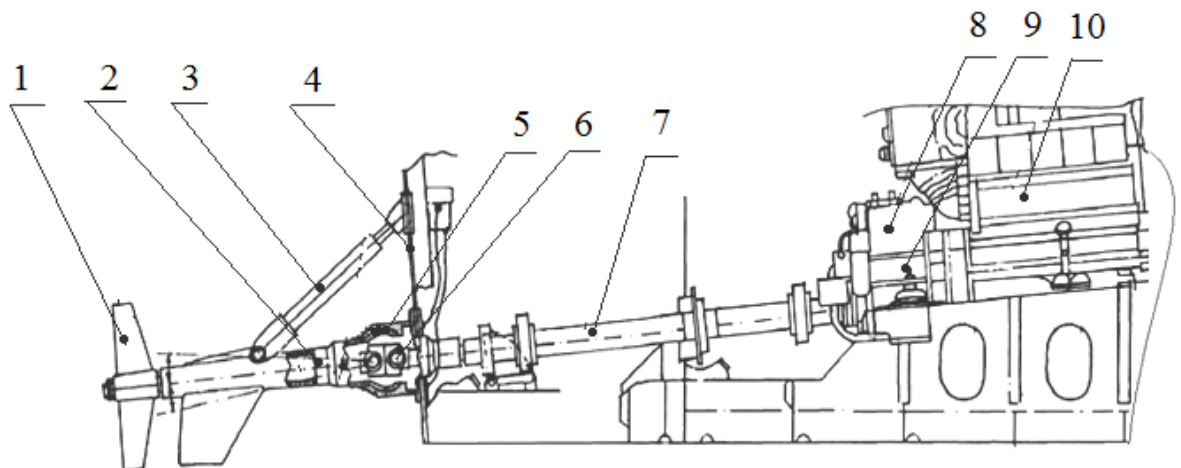


Рисунок 2 – Основные функциональные узлы ПК:

*1 – гребной винт; 2 – гребной вал; 3 – гидроцилиндр; 4 – корпус (транец судна); 5 – сферический шарнир; 6 – карданная муфта; 7 – торсионный вал; 8 – эластичная муфта; 9 – реверс-редуктор; 10 – главный двигатель.*

До настоящего времени в состав двухвального ПК с ЧПВ входили ГД MTU 10V2000 M93 и M401. На новые суда были установлены ГД MAN 12V1550 и M470MK-M3. Примененные агрегаты и оборудование ПК приведены в табл. 1.

Для изучения характеристик ПК с ГД использовались ранее разработанные методики параметрического контроля параметров ГД в эксплуатации [4, 5]. Произведен анализ

## Судовые механизмы, теплоэнергетика судов и предприятий

технических документов и условий эксплуатации ПК. Основные тактико-технические характеристики ГД, приведены в табл. 2.

Таблица 1 – Состав энергетических установок катеров проекта 12150 «Мангуст»

№ п/п	Наименование изделия	Обозначение	Фирма-изготовитель	Страна
1	Главные двигатели	10V2000 M93	MTU	Германия
		V12-1550	MAN	Германия
		M470МК-М3	ОАО «Звезда»	Россия
2	Реверс-редукторы	ZF 2050 (для установки с ГД MTU)	ZF	Германия
		ZF3050 (для установки с ГД MAN)	ZF	Германия
		С синхронизатором переднего хода (ПХ) и редуктором заднего хода (ЗХ) для установки с ГД M470МК-М3	ОАО «Звезда»	Россия
3	Торсионные валы	CENTADISC-CD 70 (для всех ГД)	CENTA	Германия
4	Привод Арнесона	ASD-14(для всех ГД)	Twin Disc	США
5	Гребные винты	Частично погруженные (для всех ГД)	Rolla	Швейцария

Таблица 2 – Тактико-технические характеристики ГД

№ п/п	Наименование	Модель главного двигателя		
		3	4	5
1	Модель	MTU 10V2000M93	MAN V12-1550	M470МК-М3
		Четырехтактный, дизельный, с навешанным реверсивным редуктором		
2	Крепление дизелей к раме	Упругое, регулируемое по высоте		Не регулируемое по высоте. Установлен на одной оси с редуктором
3	Расположение цилиндров:	V-образное. Угол развала цилиндров – 90°		V-образное. Угол развала цилиндров – 60°
4	Система охлаждения	Жидкостная (антифриз)		Жидкостная (пресная вода)
5	Масляная система	С мокрым картером		
		Принудительная циркуляция		
6	Топливная система	Аккумуляторного типа «Common Rail»		Плунжерного типа
		Прямой впрыск		
7	Система наддува	Свободные турбокомпрессоры (ТК)		
8	Охлаждение наддувочного	Антифриз		Забортная вода

Судовые механизмы, теплоэнергетика судов и предприятий

№ п/п	Наименование	Модель главного двигателя		
		3	4	5
1	воздуха			
9	Количество цилиндров	10	12	
10	Номинальная частота вращения	2450 мин <sup>-1</sup>	2300 мин <sup>-1</sup>	1600 мин <sup>-1</sup>
11	Мощность максимальная	1120 кВт. 1160 л/с	1140 кВт. 1550 л/с	1100 кВт. 1490 л/с
12	Диаметр цилиндров	135 мм	128 мм	180 мм
13	Ход поршня	156 мм	157 мм	200 мм
14	Цилиндровый рабочий объем	2,23 м <sup>3</sup>	2,09 м <sup>3</sup>	5,2 м <sup>3</sup>
15	Степень сжатия	16,5	17,0	13,5
16	Объем камеры сгорания		8.1 мм	24 мм
17	Количество клапанов впуска и выпуска для каждого цилиндра	2 впускных клапана, 2 выпускных клапана		
18	Пуск	Электрический. Номинальное напряжение стартера – 24 V		
19	Порядок работы цилиндров	A1-B4-A4-B3-A3-B2-A2-B5-A5-B1	1-12-2-11-3-10-6-7-5-8-4-9	На дизеле правого вращения: 1Л-6ПР-5Л-2ПР-3Л-4ПР-6Л-1ПР-2Л-5ПР-4Л-3ПР На дизеле левого вращения: 1ПР-6Л-4ПР-3Л-2ПР-5Л-6ПР-1Л-3ПР-4Л-5ПР-2Л
20	Количество масла в картереГД (по метке штыкового указателя уровня)	70 л	70 л	Двигатель с сухим картером
21	Масса сухого дизеля	2230 кг	–	2270 кг
22	Передаточное отношение от коленчатого вала к выходному фланцу редуктора на режимах ПХ и ЗХ	1÷1,5	1÷1	1÷1,5
23	Управление и контроль за работой дизелей	«BluelineComfort»	MMDS	Орион «Мастер»
24	Управление системой	Дистанционное - из ходовой рубки с секции управления Местное – из МО с местных постов управления		
25	Редуктор	С вертикальным смещением валов	С вертикальным	С синхронизатором переднего хода и

## Судовые механизмы, теплоэнергетика судов и предприятий

№ п/п	Наименование	Модель главного двигателя		
		3	4	5
1	2	3	4	5
		С дисковыми муфтами переднего и заднего ходов со встроенной гидросистемой приводов Арнесона	смещением валов, с дисковыми муфтами переднего и заднего ходов	редуктором заднего хода
26	Устройство «Тролинг»	Работа дизеля на частоте вращения ГД не более 1000 мин <sup>-1</sup> .		нет
27	Назначенный ресурс ГД до первой полной переборки	6000 ч	6000 ч	5000 ч

Наблюдение за действиями экипажа при выводе судна на режим полного хода показали, что экипаж использует разработанные организационно-технические рекомендации по эксплуатации катеров на различных режимах движения [6].

В качестве примера (рис.3) приведены результаты параметрического контроля ГД различных производителей в процессе проведения пяти испытаний. Графики с проведенной аппроксимацией полученных значений демонстрируют зависимости мощности ГД ( $N_{ГД}$ ) в и температуры отработавших газов ( $t_{ОГ}$ ) от частоты вращения коленчатого вала ГД ( $n_{ГД}$ ).

Из графиков видно, что выход катера на режим глиссирования с двигателями М470 происходит при  $0,6 N_{отн}$  и частоте вращения КВ дизеля при  $0,85 n_{ГД отн}$ . Это приводит к отсутствию запаса мощности, т.к. эксплуатация ГД до частоты вращения КВ дизеля  $0,75 n_{ГД отн}$  происходит в водоизмещающем режиме. Температура отработавших газов не превышает 450 °С.

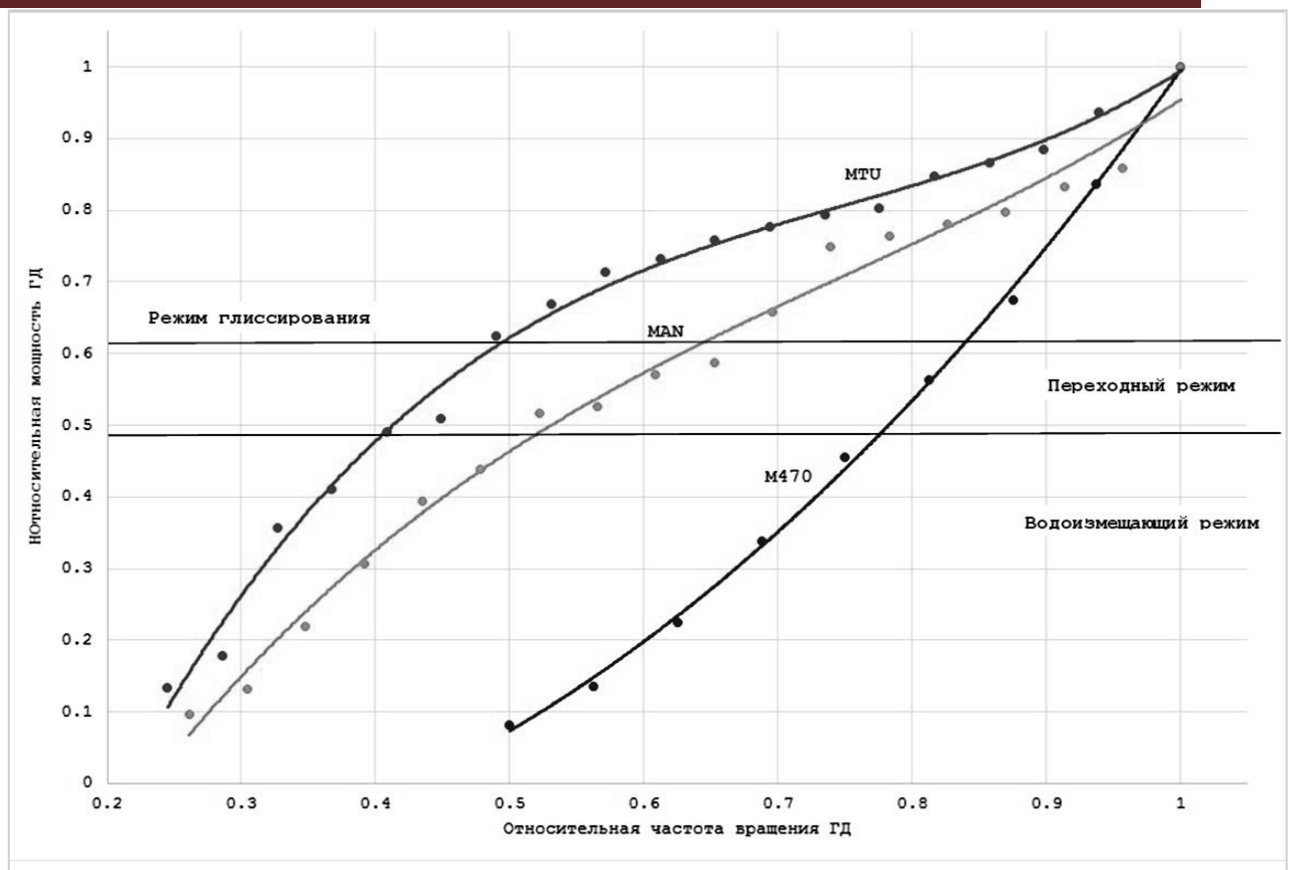


Рисунок 3 – Зависимость нагрузки ГД MTU, MAN и M470МК-МЗ от частоты вращения коленчатого вала в относительных единицах

Выход катера с ГД MTU в зону глиссирования происходит при  $0,5 N_{e\text{отн}}$  и  $0,5 n_{ГД\text{отн}}$  от номинальных значений. Высокая относительная мощность при низких оборотах приводит к увеличенному расходу топлива и росту  $t_{ог}$  до  $650\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Выход катера с ГД MAN в зону глиссирования происходит при относительной мощности и частоте вращения коленчатого вала равных приблизительно  $0,65$  от номинальных значений. При испытаниях  $T_{ог}$  не превышала  $500\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Линия тренда ГД MAN находится между линиями трендов главных двигателей MTU и M470.

#### Заключение

В условиях эксплуатации использование ГД с ГД MAN 12V1550 является более оптимальным, а именно:

- увеличение числа цилиндров до 12 позволило увеличить запас мощности ГД;
- температура отработавших газов на максимальной мощности не превышает  $550\text{ }^{\circ}\text{C}$ .;
- повышенная экономичность и ресурса ГД.

Для более детального сравнения различных вариантов ГЭУ необходимо провести анализ топливной экономичности предлагаемых вариантов и приспособленности к автоматизации. Учитывая задачи, которые будут решаться экипажем катера проекта 12150 «Мангуст», в качестве ГЭУ наиболее целесообразным представляется применять с ГД MAN.

#### Список использованных источников

1. Жильцов, А.С. Конструктивные особенности современных скоростных судов с частично-погруженными винторулевыми комплексами [Текст] / А.С. Жильцов // Проблемы эксплуатации водного транспорта и подготовке кадров на юге России: материалы девятой региональной научно-технической конференции 17-18 декабря 2010 года.– Новороссийск: МГА им. Ушакова, 2011.– С. 127-128.

2. Жильцов, А.С. Контроль технического состояния пропульсивных комплексов скоростных судов с частично погруженными винтами в эксплуатации [Текст] / А.С. Жильцов // Судостроение. – 2016. – № 3. – С. 17-18.

3. Жильцов, А.С. Пропульсивные комплексы морских судов с частично погруженными винтами / А.С. Жильцов, И.Н. Николаев, М. В. Гриценко // Актуальные проблемы морской энергетики: материалы третьей Всероссийской межотраслевой научно-технической конференции 13-14 февраля 2014 года.– СПб. : СПбГМТУ, 2014.– С. 99-101.

4. Жильцов, А.С. Влияние положения привода «Арнесона» на эксплуатационные характеристики главного двигателя MTU 10V2000 M93. / А.С. Жильцов // Морской вестник. – 2016. – № 1 (57). – С. 77.

5. Жильцов, А.С. Пропульсивные комплексы морских судов с частично погруженными винтами / А.С. Жильцов, И.Н. Николаев, М. В. Гриценко // Актуальные проблемы морской энергетики: материалы третьей Всероссийской межотраслевой научно-технической конференции 13-14 февраля 2014 года.– СПб. : СПбГМТУ, 2014.– С. 99-101.

6. Жильцов, А.С. Результаты контроля уровней вибрации пропульсивных комплексов скоростных морских судов с частично погруженными винтами / Н.И. Николаев, М.В. Гриценко, А.С. Жильцов // Материалы сессии Российского акустического общества «Крыловский государственный научный центр» А.В. Смольякова и В.И. Попкова 16-18 апреля 2014 года.– СПб., 2014.– С. 67-95.



Ивановская А.В.

доцент, кандидат технических наук, доцент кафедры судовых энергетических установок ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

Богатырева Е.В.

кандидат технических наук, доцент кафедры судовых энергетических установок ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## ПРИНЦИПЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ НАДЕЖНОСТИ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ ПАЛУБНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

**Аннотация.** К палубному оборудованию судна предъявляются высокие требования по критериям надежности, работоспособности и долговечности. Эти критерии должны обеспечиваться на всех «жизненных» этапах оборудования. В работе рассмотрены принципы формирования надежности на этапе проектирования, описаны основные положения, на которые следует обратить особое внимание.

**Ключевые слова:** палубное оборудование, надежность, проектирование

Проектирование является одним из ключевых этапов в создании палубного оборудования судна. Уже на этапе проектирования необходимо решать вопросы, которые непосредственно связаны с обеспечением надежности механизмов. Сюда входят:

- определение номенклатуры и норм показателей надежности;
- аналитическая оценка и прогнозирование надежности механизмов и из узлов;
- оптимизация номенклатуры и количества запасных частей;
- разработка методов и программ подтверждения и обеспечения показателей надежности при испытаниях опытного образца на надежность.

Основными этапами проектирования является разработка технического задания, технического предложения, эскизного проекта, технического проекта и рабочего проекта. Обеспечение надежности оборудования закладывается уже на всех этапах проектирования, задавая следующие требования в виде таких количественных характеристик:

- средний ресурс до капитального ремонта;
- средний срок службы до капитального ремонта;
- средний ресурс до списания;
- средний срок службы до списания;
- гамма-процентный ресурс;
- нормативная наработка или период безотказной эксплуатации оборудования без проведения технического обслуживания, связанного с частичной или полной разборкой, заменой быстроизнашивающихся составных частей и деталей с последующим регулированием механизма;
- вероятность безотказной работы за заданное время;
- наработка на отказ;
- коэффициент готовности;
- коэффициент оперативной готовности;
- среднее время восстановления;
- средняя суммарная трудоемкость технического обслуживания за год.

При проектировании палубного оборудования судна качественному и количественному анализу надежности следует уделять особое внимание. Однако, количественная оценка судовых устройств при проектировании имеет следующие

недостатки: принимаемые допущения при расчетах, малая достоверность информации о надежности составляющих элементов, недостаточность такой информации и т.д. Поэтому особое внимание уделяется качественному анализу надежности элементов конструкции.

Согласно межгосударственного стандарта ГОСТ 27.002-2015 «Надежность в технике» [3] надежность можно определить, как свойство объекта сохранять во времени в установленных пределах значения всех параметров, характеризующих его способность выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания, хранения и транспортирования, которые отображаются следующими свойствами:

- безотказность – свойство объекта непрерывно сохранять способность выполнять требуемые функции в течение некоторого времени или наработки в заданных режимах и условиях применения;

- ремонтпригодность – свойство объекта, заключающееся в его приспособленности к поддержанию и восстановлению состояния, в котором объект способен выполнять требуемые функции, путем технического обслуживания и ремонта;

- восстанавливаемость – свойство объекта, заключающееся в его способности восстанавливаться после отказа без ремонта;

- долговечность – свойство объекта, заключающееся в его способности выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях использования, технического обслуживания и ремонта до достижения предельного состояния;

- сохраняемость – свойство объекта сохранять способность к выполнению требуемых функций после хранения и (или) транспортирования при заданных сроках и условиях хранения и (или) транспортирования;

- готовность – свойство объекта, заключающееся в его способности находиться в состоянии, в котором он может выполнять требуемые функции в заданных режимах и условиях применения, технического обслуживания и ремонта в предположении, что все необходимые внешние ресурсы обеспечены.

Эти и другие качественные показатели надежности рассчитываются из условия разделения конструкции оборудования на отдельные укрупненные составляющие части, сборочные единицы, части механической, гидравлической и электрической систем.

Так, при расчете коэффициента запаса прочности рассматривают значения коэффициентов запаса основных несущих деталей, определяют, насколько эти значения соответствуют действующим нормам и предъявляемым требованиям, выясняют чем вызвано завышение или занижение коэффициентов.

Для расчета долговечности оборудования необходимо провести анализ данных аналитического расчет долговечности отдельных групп элементов, объединенных по принципу минимального ресурса, наличия их в ЗИПе, возможности быстрой замены элементов в судовых условиях силами машинной команды и т.п.

Аналогично рассчитывают и ремонтпригодность, уделяя внимание расчету показателя по отдельным группам.

Защищенность конструкций от перегрузок следует вести, исходя из условий режима эксплуатации оборудования, определяя возможные перегрузки. С этой целью в приводе палубного оборудования должно быть предусмотрено предохранительное устройство либо отдельно в составляющих частях, либо в механизме в целом. Еще одним из способов защиты конструкции от перегрузок может служить адаптивный привод, чувствительный к переменности нагружения, позволяющий плавно воспринимать внезапные превышения нагрузок, и, при этом, не превышая значительно требуемые коэффициенты прочности.

Для определения возможного теплового воздействия анализируют конструкцию с точки зрения обеспечения зазоров для тепловых расширений деталей и исключения заклинивания, а также проводят тепловой расчет устройства.

Немаловажным является защищенность судовой конструкции от окружающих воздействий. При расчете следует проанализировать возможные окружающие воздействия (температуру, влажность, попадание морской воды, обледенение или значительный перегрев от солнечных лучей, волнение моря и т.д.). Для повышения надежности по этому критерию должны быть обеспечены герметичность, водозащищенность, применение покрытий, виброзащищенность, защита подвижных соединений и т.д.

В случае применения новых для такого рода оборудования материалов, рассмотреть возможное его влияние на показатели надежности и необходимость проведения специальных исследований и испытаний, например, на предмет появления коррозии.

Для обеспечения надежности на стадии изготовления следует рассмотреть вопросы специальной технологии, особенностей контроля и испытаний при изготовлении отдельных сборочных единиц или механизма в целом. Для этого составляют предварительный план испытаний на надежность, определяют их продолжительность, необходимость применения специального измерительного инструмента или оборудования, создания специальных опытных образцов и т.п.

Немаловажным при создании нового оборудования является анализ уже существующей практики эксплуатации подобного рода палубных устройств. Необходимо рассмотреть наиболее вероятные отказы в эксплуатации, собрать сведения о надежности аналогичных составных частях механизма, изучить вопросы безопасной эксплуатации и требования к обслуживающему персоналу, их действиях при аварийных ситуациях.

### Список использованной литературы:

1. Астахов С.В. Оценка надёжности судовых механизмов при проектировании и эксплуатации. – Л.: Судостроение, 1979. – 200 с.
2. Башуров Б.П. Функциональная надежность и контроль технического состояния судовых вспомогательных механизмов: учебное пособие / Б.П. Башуров, А.Н. Скиба, В.С. Чебанов. – Новороссийск: МГА имени адмирала Ф.Ф. Ушакова, 2009. – 193 с.
3. ГОСТ 27.002-2015 Межгосударственный стандарт. Надежность в технике. Термины и определения – Введ. 2017-03-01. – М.: Стандартинформ, 2016.

Клименко Н.П.

кандидат технических наук, доцент кафедры судовых энергетических установок ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

Чернуха В.С.

аспирант кафедры судовых энергетических установок ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## К ПРОБЛЕМЕ ПОВЫШЕНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ КОНИЧЕСКИХ ЗУБЧАТЫХ ПЕРЕДАЧ

**Аннотация.** В существующих расчетах передач конических с круговым зубом не учитываются гидродинамические показатели масла. В расчетах с учетом нагрузки, температуры, шероховатости учитываются соответствующие гидравлические параметры применяемой смазки и определяются показатели прочности зубчатых передач, которые позволяют более точно выполнить расчеты передачи в реальных условиях.

**Ключевые слова:** зубчатые колеса, контактное напряжение, долговечность, расчет контактно-гидродинамический.

**Введение.** В широко применяемых инженерных расчетах геометрии зубчатых передач с круговыми зубьями не учитывают распределение смазки по криволинейной поверхности зубьев [1], так же отсутствует учет нагрузки, температуры, шероховатости и соответствующие гидравлические параметры применяемой смазки, которые определяют показатели прочности и долговечности зубчатых передач.

Расчеты геометрических параметров шестерен главных передач с круговыми зубьями на основе контактно-гидродинамического подхода позволяет не только учитывать полную картину распределения нагрузки на поверхности контактирующих зубьев, но и при заданных геометрических и нагрузочных параметрах, скоростных комплексов показателей и комплексов вязкости определить толщину смазочного слоя и оценить вид смазки [2-4].

**Основной материал.** Из расчета геометрии конических передач с круговыми зубьями [1, 2] получают следующие параметры  $\alpha_n$  - число зубьев вала,  $\beta_n$  - число зубьев колеса,  $m_{tz}$  - внешний торцевой модуль зубьев,  $b$  - ширина зубчатого венца,  $\alpha_n$  - угол профиля зубьев,  $\beta_n$  - средний угол наклона спирали зубьев,  $x_n$  - коэффициент высотной коррекции зубьев,  $x_r$  - коэффициент широтной коррекции зубьев,  $d_o$  - диаметр зуборезной головки,  $w$  - развод резцов зуборезной головки,  $h_{11}$  - высота ножки зуба вала в расчетном сечении,  $h_{12}$  - высота ножки зуба колеса в расчетном сечении,  $L_o$  - среднее конусное расстояние,  $\varepsilon_\Sigma$  - суммарный коэффициент перекрытия зубьев.

При чистовой обработке поверхностей зубьев вала и колеса определяют:  $R_1$  - шероховатость рабочих поверхностей зубьев вала,  $R_2$  - шероховатость рабочих поверхностей зубьев колеса.

Определим производящие радиусы  $r_k$   $r_{iu}$  контактирующих поверхностей в зависимости от степени локализации зоны касания  $F_{np}$  по формулам:

$$r_{SH1} = r_{SB2} + \Delta r_S \quad (1)$$

где  $\Delta r_S$  - радиусная поправка;

$$\Delta r_S = 0,5d_0 \left( \frac{1,5d_0 \cos \beta_n}{F_{np} \% b} \right). \quad (2)$$

Рассматривая зацепления в главной передаче, в зависимости от направления вращения, вогнутые стороны зубьев шестерни могут контактировать с выпуклыми сторонами зубьев колеса, или, наоборот, выпуклые стороны зубьев шестерни с вогнутыми сторонами зубьев колеса.

Главные кривизны  $k_{zл}$  и угол между касательной к координатной линии зуба и касательной к продольной линии зуба в полюсе зацепления  $\Theta_m$  определяем по формулам

$$k_{1zл.к} = \frac{\pm i \cdot \sin \alpha_o \cdot \cos \alpha_o \cdot L_o + (\cos^2 \beta_o + \sin^2 \alpha_o \cdot \sin^2 \beta_o) \cdot r_k}{2 \cdot L_o \cdot r_k \cdot i \cdot \sin \alpha_o} \pm \sqrt{\left( \frac{\cos^2 \alpha_o}{4 \cdot r_k^2} + \frac{(\cos^2 \beta_o + \sin^2 \alpha_o \cdot \sin^2 \beta_o)^2}{4 \cdot \sin^2 \alpha_o \cdot L_o \cdot i^2} \pm \frac{ctg \alpha_o (\cos^2 \beta_o + \sin^2 \alpha_o \cdot \sin^2 \beta_o)}{2 \cdot L_o \cdot r_k \cdot i} \right)} \quad (3)$$

где  $\alpha_o$  - угол зацепления;  
 $\beta_o$  - угол спирали в полюсе  $P_o$ ;  
 $L_o$  - средняя точка образующей делительного конуса, мм  
 $i$  - передаточное число;  
 $r_k$  - производящий радиус резцов для колеса.  
 $r_{ш}$  - производящий радиус резцов для шестерни.

Первая главная кривизна - меньшая по модулю.

Главные кривизны для поверхностей зубьев шестерни определяются по формуле

$$k_{1zл.ш} = \frac{\pm \sin \alpha_o \cdot \cos \alpha_o \cdot L_o + (\cos^2 \beta_o + \sin^2 \alpha_o \cdot \sin^2 \beta_o) \cdot r_{ш} \cdot i}{2 \cdot L_o \cdot r_{ш} \cdot \sin \alpha_o} \pm \sqrt{\left( \frac{\cos^2 \alpha_o}{4 \cdot r_{ш}^2} + \frac{(\cos^2 \beta_o + \sin^2 \alpha_o \cdot \sin^2 \beta_o)^2}{4 \cdot \sin^2 \alpha_o \cdot L_o \cdot i^2} \pm \frac{ctg \alpha_o (\cos^2 \beta_o + \sin^2 \alpha_o \cdot \sin^2 \beta_o)}{2 \cdot L_o \cdot r_{ш} \cdot i} \right)} \quad (4)$$

Коэффициент перераспределения усилия между несколькими парами зубьев при многопарном контакте определим по формуле:

$$C_{Hn} = \frac{\varepsilon_z^3}{\varepsilon_z^3 + 2\sqrt{(\varepsilon_z^2 - 4)^3}} \quad (5)$$

При  $\varepsilon_z \leq 2$  принимаем  $C_{Hn} = 1$ .

С помощью коэффициента  $n'$  определяем коэффициенты параметров Герцевского контакта:

$$n' = \frac{\sqrt{(k_{1zлш} - k_{2zлш})^2 \cdot (k_{1zлк} - k_{2zлк})^2 + 2 \cdot (k_{1zлш} - k_{2zлш}) \cdot (k_{1zлк} - k_{2zлк}) \cdot \cos 2\Theta_{1m}}}{\Sigma k_{zл}}$$

где  $\Sigma k_{zл}$  - сумма главных кривизны  $k_{1глк}$ ,  $k_{2глк}$ ,  $k_{1глш}$ ,  $k_{2глш}$  боковых поверхностей зубьев колеса и шестерни в точке их контакта;

$\Theta$  - угол между первыми главными направлениями поверхностей зубьев колеса и шестерни в точке их контакта.

Величины  $a_3$  и  $b_3$  находятся по формулам

$$a_3 = n_a \sqrt{\frac{3 \cdot \mu_{упр} \cdot P_n}{2 \cdot \Sigma k_{zл}}} \quad (6)$$

$$b_{\vartheta} = n_b \sqrt{\frac{3 \cdot \mu_{упр} \cdot P_n}{2 \cdot \Sigma k_{\Sigma l}}} \quad (7)$$

Величина мгновенного упругого сближения мы определим по формуле

$$\delta = \frac{n_{\delta}}{2} \sqrt{\frac{9}{4} \eta_{упр}^2 \cdot \Sigma k_{\Sigma l} \cdot P_n} \quad (8)$$

Коэффициенты для определения параметров Герцевского контакта – контактных напряжений ( $n_a$ ,  $n_b$ ) и сближений ( $n_{\delta}$ ) находятся из полиномов, полученными нами с помощью метода наименьших квадратов.

Для вычисления максимальных контактных напряжений  $\sigma_{max}$  и величины  $a_{\vartheta}$ ,  $b_{\vartheta}$ ,  $\delta$  для полюса зацепления  $P_o$ , используют формулу для вычисления главных кривизны поверхностей зубьев колеса [2]

При этом вычисления максимальных контактных нормальных напряжений проводили по обобщенной формуле Герца

$$\sigma_{max} = \frac{1}{\lambda n_a n_b} \sqrt{\frac{3}{2} \left( \frac{\Sigma k_{\Sigma l}}{\eta_{упр}} \right)^2 P_n C p_n} \quad (9)$$

$$h_o = \frac{2.97 \mu_o^{0.75} n^{0.6} v_{\Sigma \perp \Theta m}^{0.75}}{\sigma_{km}^{0.15} b_k^{0.15} k_{np \perp \Theta m}^{0.4}} ; \quad (10)$$

где -  $h_o$  - толщина масляного слоя в центре эллипса контакта, м.

Задача контактно-гидродинамического расчета состоит в обеспечении надежной жидкостной смазки зубьев. Надежность такой смазки зависит от несущей способности масляного слоя. Выполнение контактно-гидродинамического расчета требует решения двух задач:

а) гидродинамической (рассматриваются условия течения вязкой жидкости, условия создания повышенного давления в слое этой жидкости перед входом в зазор между двумя поверхностями);

б) контактной (рассматривается упругая деформация этих поверхностей зубьев под влиянием внешней нагрузки). Обе задачи решаются в данной работе с использованием формулы

Таблица 1 - Зависимость вида смазки от коэффициента  $h$

Смазка	Граничная	Близкая к жидкостной	Почти жидкостная	Полностью жидкостная
$h$	менее 1,5	1,5 - 3	3 - 4	4

Если подбирается сорт масла, для соответствующего режима работы, расчет ведется по модифицированной формуле

$$\mu^{0.75} n^{0.6} = \frac{0,3377 \cdot \lambda \cdot R' a \cdot \sigma_{max}^{0.15} \cdot b_{\vartheta}^{0.15} \cdot k_{np \perp V_o}^{0.4}}{V_{\Sigma \perp \Theta m}^{0.75}}, \quad (11)$$

Учитывая выражение (9) для максимального напряжения получим окончательно выражение для максимальной нагрузки  $P_{max}$ , из которого можно сделать следующие выводы:

1) Величина максимальной величины нагрузки в зубчатом контакте находится в прямой зависимости с вязкостью смазки. Чем больше вязкость масла - тем больше несущая способность масляного клина.

2) По мере увеличения зоны взаимного контакта зубьев шестерен увеличиваются ширина площадки мгновенного упругого контакта и увеличиваются приведенные кривизна поверхностей зубьев в эффективном направлении, что является основанием повышения предельного уровня нагрузки передачи.

**Выводы.** Приведенная методика расчета зубчатых передач с круговыми зубьями позволяет получить значения напряженно-деформированного состояния контакта криволинейных поверхностей зубьев всей длине и высоте зубьев, а также дополнительно получить следующие выводы:

- надежность жидкостной смазки возрастает с увеличением суммарной скорости движения контактирующих поверхностей зубьев, увеличением вязкости масла, увеличением ширины площадки мгновенного упругого контакта; - для высокоскоростных зубчатых передач следует применять менее вязкое масло, для низкоскоростных - более вязкое.

### Список использованной литературы:

1. ГОСТ 19326-73. Передачи конические с круговыми зубьями. Расчет геометрии.
2. Зубчатые передачи. Нормативно-методическое обеспечение точности зубчатых передач на этапе проектирования / В. Е. Антонюк [и др.]. - Минск: Беларуская навука, 2016. - 251 с.
3. Коднир Д.С. Контактная гидродинамика смазки деталей машин. – М.: Машиностроение, 1976. – 304 с.
4. Г.И. Роцин, Е.А. Самойлов, Н.А. Алексеева. Детали машин и основы конструирования: учеб. для вузов /под ред. Г.И. Роцин и Е.А. Самойлова. - М.: Дрофа, 2006. -415 с.

Конюков В.Л.

кандидат технических наук, доцент кафедры судовых энергетических установок  
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской  
технологический университет», г. Керчь

## **АНАЛИЗ ОГРАНИЧЕНИЙ ПО УЛУЧШЕНИЮ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СУДОВЫХ ДИЗЕЛЕЙ С НАДДУВОМ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ РЕГУЛИРУЕМОГО СОПЛОВОГО АППАРАТА ТУРБОКОМПРЕССОРА**

**Аннотация.** Проводится сравнительный анализ эксплуатационных показателей и параметров судовых дизелей, полученных в результате расчетно-теоретических исследований при непосредственном управлении расходом воздуха с помощью регулируемого соплового аппарата турбокомпрессора для обеспечения максимально допустимой экономичности дизелей. Исследуются следующие дизели: судовой двухтактный дизель, работающий по винтовой характеристике; судовой четырехтактный дизель, работающий по винтовой характеристике; судовой четырехтактный дизель, работающий по нагрузочной характеристике. В результате поворота лопаток регулируемого соплового аппарата в сторону уменьшения угла их установки повышается экономичность дизеля, однако увеличивается максимальное давление цикла, снижается перепад давлений на продувку цилиндров, уменьшается эффективный угол выхода газа из соплового аппарата турбины, изменяется запас устойчивости компрессора по помпажу. Выполнены исследования конструктивного потенциала дизелей по предельному повышению их экономичности, что позволило принять устойчивой работу компрессора на всех исследованных режимах.

**Ключевые слова:** дизель, турбонаддувочный агрегат, регулируемый сопловой аппарат, поворотные лопатки соплового аппарата, угол установки лопаток, продувка цилиндра, параметры рабочего тела, эксплуатационные показатели.

Одним из эффективных способов воздействия на эксплуатационные характеристики форсированного по наддуву судового дизеля является регулирование давления наддува. Управлять давлением наддува можно с помощью регулируемого соплового аппарата (РСА) турбокомпрессора [1]. Характерной особенностью работы газовой турбины турбонаддувочного агрегата дизеля является тот факт, что через ее проточную часть проходит весь отработавший в цилиндрах газ. В связи с этим, изменение газодинамического сопротивления турбины приводит к изменению параметров газа перед турбиной, это отражается на мощности турбины и, как следствие, на мощности компрессора [2]. Исследования центробежных компрессоров показали, что с повышением их мощности увеличивается степень повышения давления и производительность [3].

При повороте лопаток РСА в сторону уменьшения угла их установки снижается эффективная площадь проходного сечения соплового аппарата, что вызывает увеличение скорости за сопловым аппаратом, а это приводит к повышению параметров газа перед турбиной и, как следствие, к повышению мощности турбины [1].

Проведенные исследования судовых дизелей с непосредственным управлением расходом воздуха с помощью РСА показали, что повышение мощности турбины приводит к увеличению давления в характерных точках цикла дизеля. Повышение давления наддува вызывает увеличение плотности воздушного заряда цилиндра, его располагаемой работы, что способствует увеличению экономичности дизеля. При этом с повышением давления наддува при пониженной относительной мощности дизеля уменьшается перепад давлений на продувку цилиндров, что способствует увеличению коэффициента остаточных газов,



негативно влияющего на экономичность дизеля. Различные типы дизелей, работающие по характерным эксплуатационным характеристикам, по разному реагируют на повышение давления наддува с помощью РСА [1].

Судовые дизели транспортных и промысловых судов проектируются на предельное максимальное давление сгорания топлива  $p_z$  для номинального режима, превышение которого ограничивается регламентом эксплуатации. В связи с этим, повышение давления наддува для номинального режима не допускается. Улучшение показателей судовых дизелей путем использования РСА целесообразно применять на режимах долевых нагрузок. Однако и при этом проявляются дополнительные факторы, ограничивающие возможности использования РСА для улучшения эксплуатационных показателей дизеля.

Факторы, ограничивающие повышение давления наддува путем поворота лопаток РСА на режимах долевых нагрузок:

- максимальное давление сгорания топлива  $p_z$ , превышение значения которого (установленного для режима полной нагрузки дизеля) ограничивается регламентом на эксплуатацию;

- перепад давлений на продувку цилиндров дизеля. С уменьшением относительной мощности двигателя снижается перепад давлений на продувку, что увеличивает коэффициент остаточных газов и, как следствие, уменьшает экономичность двигателя. При этом для режимов малой относительной мощности этот перепад давлений может стать отрицательным, что вызывает обратный заброс газов при продувке, негативно влияющий на ресурс двигателя;

- угол поворота лопаток РСА. Для повышения давления наддува и, как следствие, повышения расхода воздуха на режимах долевых нагрузок уменьшают угол установки лопаток РСА, что вызывает уменьшение эффективного угла выхода газов из соплового аппарата, который не должен быть ниже 8 град, т. к. при меньших значениях этого угла снижается КПД турбины;

- неустойчивая работа компрессора – помпаж. Увеличение мощности компрессора приводит к отклонению его параметров от соответствующих параметров расчетного режима, при этом уменьшается коэффициент запаса устойчивости по помпажу.

*Целью настоящей работы* является сравнительный анализ конструктивных особенностей судового двухтактного дизеля, работающего по винтовой характеристике и судового четырехтактного дизеля, эксплуатируемого по винтовой и нагрузочной характеристикам по максимально допустимому повышению экономичности при управлении расходом воздуха на режимах долевых нагрузок РСА турбокомпрессора.

*Объекты исследований в предлагаемой работе:*

1. Двухтактный малооборотный дизель 7S50 MC, который используется в качестве главного двигателя на морских судах с прямой передачей энергии на гребной винт. Номинальные характеристики дизеля: эффективная мощность – 10 010 кВт; частота вращения коленчатого вала – 130 об/мин; число цилиндров – 7; диаметр поршня – 0,5 м; ход поршня – 1,91 м; давление наддува – 0,37 МПа;

2. Четырехтактный среднеоборотный дизель 8L 58/64, используемый на морских судах в качестве главного двигателя, как с механической, так и с электрической передачей. Эксплуатация дизеля реализуется и по винтовой, и по нагрузочной характеристике. Номинальные показатели дизеля: эффективная мощность – 11 230 кВт; частота вращения коленчатого вала – 428 об/мин; число цилиндров – 8; диаметр поршня – 0,58 м; ход поршня – 0,64 м; давление наддува – 0,377 МПа.

Увеличение давления наддува в результате поворота лопаток РСА относительно исходного варианта в зависимости от нагрузки проиллюстрировано на рис. 1.

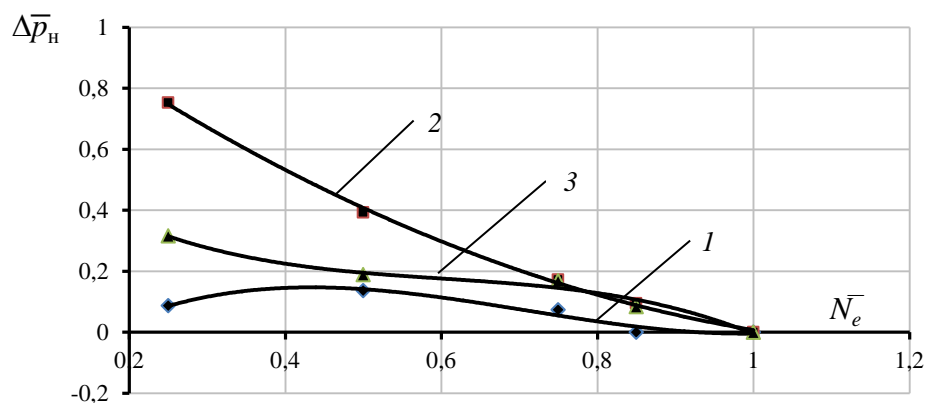


Рисунок 1 - . Повышение давления наддува относительно исходного варианта, вызванного поворотом лопаток РСА, в зависимости от нагрузки: 1 - 7S50 МС; 2 - 8L 58/64 -винтовая характеристика; 3 - 8L 58/64-нагрузочная характеристика

Согласно результатам исследований, наибольшими резервами для повышения давления наддува и экономичности обладает четырехтактный дизель, работающий по винтовой характеристике. Это можно объяснить повышенным перепадом давлений на продувку цилиндров и снижением частоты вращения с уменьшением нагрузки, в результате чего увеличивалось время для продувки цилиндров и снижался коэффициент остаточных газов.

На основании исследований можно сделать вывод, что самым чувствительным к ограничениям является двухтактный дизель, работающий по винтовой характеристике, а менее чувствительным – четырехтактный, работающий по нагрузочной характеристике.

Следует отметить, что для всех объектов исследования в вариантах с РСА во всем диапазоне изменения относительной мощности эффективный угол выхода газа из соплового аппарата оставался больше 8 град.

На рис. 2 представлены зависимости максимального снижения удельного эффективного расхода топлива относительно исходного варианта, вызванного поворотом лопаток РСА на предельно допустимый угол.

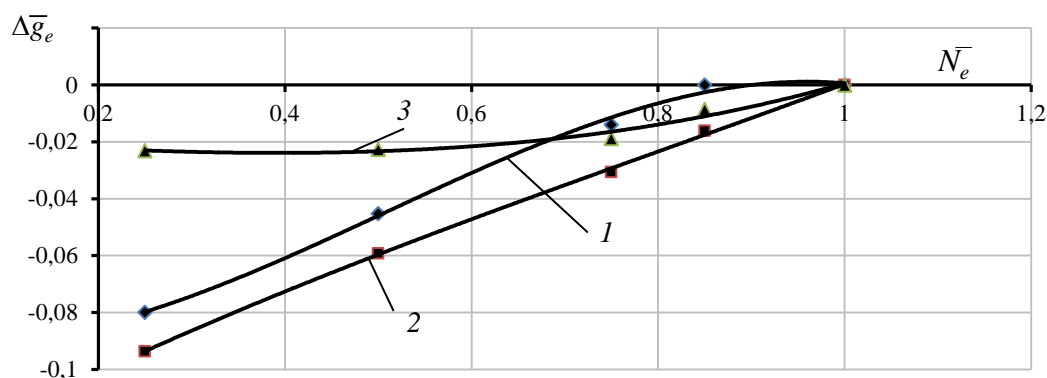


Рисунок 2 - Изменение удельного эффективного расхода топлива относительно исходного варианта, вызванного поворотом лопаток РСА: 1 - 7S50 МС; 2 - 8L 58/64 -винтовая характеристика; 3 - 8L 58/64-нагрузочная характеристика

Наибольшее снижение было получено для четырехтактного дизеля, работающего по винтовой характеристике; наименьшее – для четырехтактного дизеля, работающего по нагрузочной характеристике, что можно объяснить существенным уменьшением механического КПД дизеля для нагрузочной характеристики с понижением относительной мощности.

Список использованной литературы:

1. Конюков В.Л. Анализ эксплуатационных характеристик дизеля 7S50MC при непосредственном управлении расходом воздуха [Текст]: // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология. 2020. No 1. С. 72-82. DOI: 10.24143/2073-1574-2020-1-72-82
2. Байков Б.П. Турбокомпрессоры для наддува дизелей [Текст]: Справочное пособие / Б.П. Байков, В.Г. Бордуков, П.В. Иванов. - Л.: Машиностроение, 1975.- 200с.
3. Рис В.Ф. Центробежные компрессорные машины. [Текст]-3-е изд., перераб. и доп./В.Ф. Рис. – Л.: Машиностроение, 1981.- 351 с.

Мась А.О.

военнослужащий в/ч 84841 (г. Анапа),

Жильцов А.С.

кандидат технических наук, военнослужащий в/ч 84841 (г. Анапа),

Охлонин В.А.

аспирант кафедры судовых энергетических установок ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## ДИАГНОСТИРОВАНИЕ СУДОВЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ МЕТОДОМ ТЕПЛОВИЗИОННОЙ ДИАГНОСТИКИ

**Аннотация.** В работе показано, что одним из перспективных путей развития способов диагностирования судовых технических средств может быть разработка методов и алгоритмов анализа тепловизионной диагностической информации с применением компьютерных методов обработки информации. Анализ и обработку значений температур исследуемого объекта предлагается проводить по двум направлениям – анализ информации, полученной в определенный момент времени и с учетом динамики изменения температуры во времени. Внедрение нейросетевых технологий в существующие системы мониторинга дает возможность прогнозировать возможность наступления отказа, как отдельных элементов, так и системы в целом.

**Ключевые слова:** диагностирование судовых технических средств тепловизор, нейросетевые технологии.

В настоящее время контроль технического состояния судовых технических средств (СТС) является приоритетным направлением деятельности экипажа. Возможность получения и обработки диагностической информации, помощь в принятии решений по эксплуатации СТС не только повышает надежность оборудования судна, но и позволяет сократить затраты на его эксплуатацию [1-4].

Температура тела на его поверхности проявляется в виде интенсивности инфракрасного излучения. Оно находится вне пределов видимого глазом участка спектра. Свечение тел становится видимым невооруженным глазом, только если поверхность нагрета до температуры, превышающей 600 °С. В процессе функционирования судового оборудования происходит нагрев или охлаждение его составных частей, за счет теплопроводности на поверхности объекта формируется с различной интенсивностью и на различных участках поле температур, которое содержит большое количество информации, характеризующей процессы, протекающие в деталях СТС, своей совокупностью определяя его техническое состояние. Для снятия показаний температуры в отдельных точках применяются лазерные пирометры, для получения более полной картины теплового поля объекта необходимо использовать тепловизионные инфракрасные камеры. В настоящее время параметры этих устройств позволяют отображать температуры до десятых долей градуса Цельсия в пределах от –50°С до +600°С [5, 6].

Существующая в настоящее время методика тепловизионной диагностики основана на проведении контрольных измерений, по которым создается эталонная карта распределения температур исправной, нормально работающей установки, а затем производится сравнение эталонной карты с фактическим тепловым полем объекта, как правило, анализ проводится оператором самостоятельно.

Потенциалом развития данного направления может быть разработка методов и алгоритмов анализа тепловизионной диагностической информации с применением компьютерных методов обработки информации.

Анализ и обработку значений температур исследуемого объекта предлагается проводить по двум направлениям:

- анализ информации, полученной в определенный момент времени,
- учёт динамики изменения температуры во времени (наиболее информативное).

При анализе динамики изменения температуры элементов технического средства возможно выявлять не только явные дефекты, но и производить прогнозирования изменения технического состояния деталей и определять необходимость их обслуживания для предупреждения развития дефекта. Система тепловизионной диагностики схематично представлена на рис. 1.

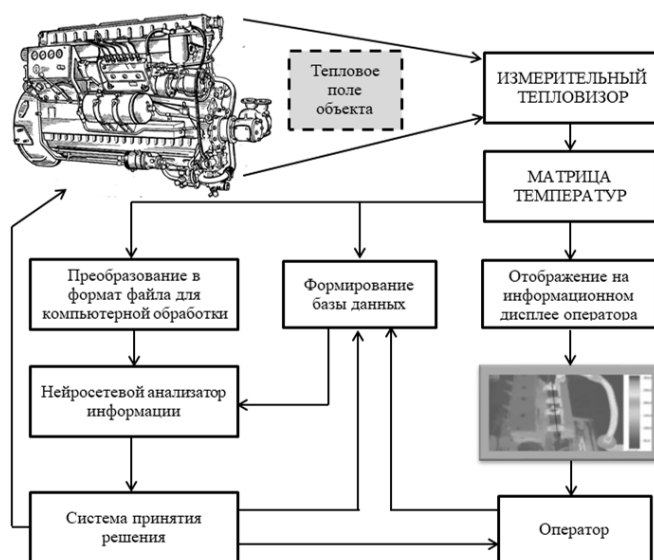


Рисунок 1 – Схема тепловизионной диагностики

Наиболее перспективным направлением анализа данных в настоящее время является метод, основанный на нейросетевых технологиях. Внедрение нейросетевых технологий дает возможность системе не только фиксировать информацию и сравнивать ее с эталонными значениями, но и производить анализ получаемых параметров системы в комплексе, прогнозируя возможность наступления отказа, как отдельных элементов, так и системы в целом. Результатом анализа системы мониторинга, должны стать рекомендации по принятию тех или иных решения по эксплуатации судового оборудования.

Основой информационного блока данных является термограмма, которая представляет собой изображение, каждый пиксель которого окрашивается определенным цветом. Термограмму можно преобразовать в матрицу температур с возможностью ее дальнейшей обработки. Исправное состояние СТС характеризуется постоянным тепловым полем или динамикой изменения теплового поля на переходных режимах эксплуатации. Эти данные принимают как экспертные (эталонные), служащие основой для классификации термограмм.

При отклонении рабочей термограммы от эталонной или изменении динамики роста температуры на переходных режимах работы нейросетевой анализатор производит оповещение оператора о неисправности СТС с дальнейшим запросом кода неисправности и ожидаемых действий. На этом этапе происходит обучение нейросети с участием оператора. В дальнейшем обучение нейросети происходит как самостоятельно, так и с помощью оператора.

Наиболее эффективно применение тепловизионной диагностики при эксплуатации СТС, у которых температура значительно повышается при работе, к ним можно отнести главные и вспомогательные дизели, газовые турбины, котлы, большую часть судового электрооборудования и т.д. Установив тепловизионные камеры в машинных отделениях с возможностью максимально полного обзора возможно получить информацию не только о

работе одного механизма, но и о техническом состоянии энергетической установки судна в целом.

### Выводы

Тепловизионной диагностика имеет большие перспективы по причине высокой чувствительности к дефектам и возможности обнаружения их на ранней стадии формирования. Также диагностирование технических средств, возможно, производить без нарушения режима их работы. Разработка методов и алгоритмов определения состояния судовых технических средств актуальна по причине возможности перехода на стратегию технического обслуживания и ремонта, основанную на фактическом состоянии, что в значительной степени повысит надежность и уменьшит затраты на эксплуатацию технических средств.

### Список использованной литературы:

1. Селиванова З.М. Интеллектуализация информационно-измерительных систем неразрушающего контроля теплофизических свойств твердых материалов. - М.: Машиностроение, 2006. - 184 с.
2. ГОСТ ИСО 18434-1-2013. Контроль состояния и диагностика машин. Термография. Ч. 1. Общие методы. - М.: Стандартиформ, 2014. - 28с.
3. Инструкция по проведению теплотехнического контроля судовых двигателей внутреннего сгорания. - СПб.: Российский Речной Регистр, 2006. - 35 с.
4. Будадин О.Н. Тепловой неразрушающий контроль изделий // О.Н. Будадин, А.И. Потапов, В.И. Колганов [и др.]. — М.: Наука, 2002. — 472 с.
5. Вавилов В.П., Климов А.Г. Тепловизоры и их применения // В.П. Вавилов, А.Г. Климов. – М.: Интел универсал, 2002. - 88с.
6. Приложение к руководству по техническому наблюдению за судами в эксплуатации. – СПб.: Российский Морской регистр Судоходства. - 2019. - 309 с.

Овчаренко И.К.

ассистент кафедры судовых энергетических установок ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

Ениватов В.В.

кандидат технических наук, доцент кафедры судовых энергетических установок ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

Ольтецян А.Р.

старший преподаватель кафедры судовых энергетических установок ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## ОСОБЕННОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИИ СУДОВЫХ ВЫСОКОБОРОТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ

**Аннотация.** С точки зрения надежной эксплуатации судовых высокооборотных двигателей внутреннего сгорания, важную роль составляют системы управления и диагностики силовой установки. В судовых установках применяют различные системы управления и диагностики дизельными двигателями, основная функция, которых повысить энергетическую эффективность СЭУ и увеличить межремонтные интервалы. Одним из современных вариантов управления и диагностики в ходе эксплуатации дизельных двигателей предложена к рассмотрению электронная система управления и диагностики MMDS. Система в свою очередь позволит выполнять более точное регулирование заданных параметров дизельного двигателя и будет способна своевременно выявлять неисправности. Представленная система управления и диагностики широко используется на зарубежных высокооборотных двигателях MAN. Однако спектр применения позволяет ее эксплуатировать и на схожих силовых установках. К ключевому фактору для внедрения системы относят эксплуатационные рабочие параметры конкретного судового дизельного двигателя.

**Ключевые слова:** судовой дизельный двигатель, система управления.

В настоящее время основными задачами при эксплуатации судовых высокооборотных дизельных двигателей является установка систем управления и диагностики, что позволяет более качественно управлять рабочими процессами. Однако реализация таких систем с практической точки зрения имеет ряд особенностей в отличие от промышленных образцов. В большинстве случаев при подготовке к внедрению систем оцениваются номинальные параметры двигателя, диапазоны изменения эксплуатационных режимов и других внешних факторов [1]. Отличительной особенностью системы MMDS, от аналогов, является возможность адаптации в судовых условиях. Наличие электронных модулей диагностики позволит внести корректировки в рабочие параметры, что существенно повысит эффективность эксплуатации двигателя [2].

Вывод рабочих параметров реализован на основном и вспомогательных пультах управления с возможностью задания уставок. Необходимость установки индикаторных дисплеев оперативного контроля и управления работой двигателя обусловлена большим количеством выходных параметров передаваемых по CAN протоколу. Индикаторный дисплей MMDS-L необходим для своевременного обеспечения информацией вахтенного механика о выходе основных показателей работы двигателя за пределы допустимых значений. Система предупреждения реализована двумя способами: визуальным сигналом и звуковым.

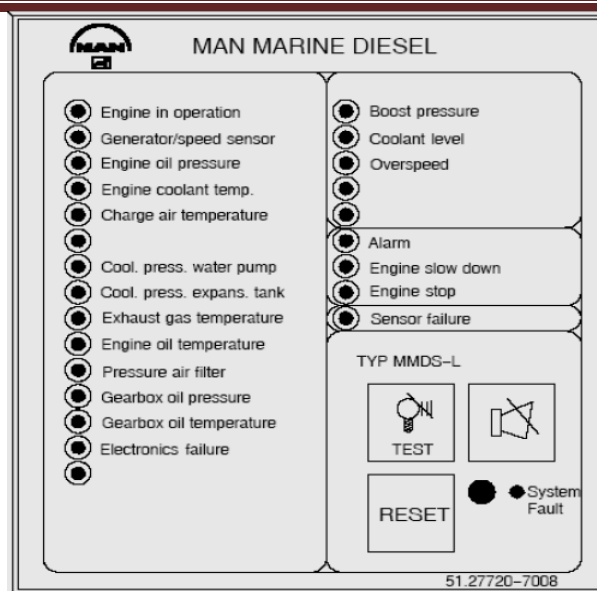


Рисунок 1 – Индикаторный дисплей MMDS-L

Мониторинг и контроль рабочих параметров двигателя, возможен с помощью визуализации показателей представленных на индикаторном дисплее. Мониторинг за работой редуктора возможен при наличии специальных датчиков. Индикаторный дисплей MMDS-LC обеспечивает визуальный контроль аналоговых данных двигателя, а также в случае отклонение от нормы параметров, звуковое оповещение о предупреждающих сигналах. Мигание светодиода «System fault» предупреждает о наличии неисправностей при передаче сигналов, т.е. нарушение штатной работы CAN шины. Непрерывное свечение светодиода «System fault» указывает о неисправностях в системе управления.

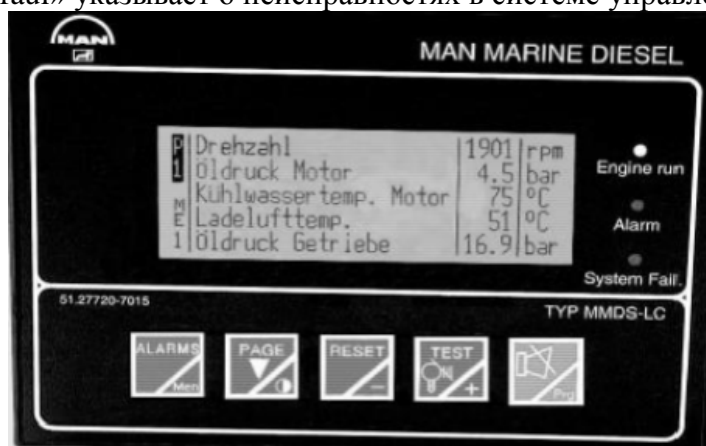


Рисунок 2 – Индикаторный дисплей MMDS-LC

Установка индикаторного дисплея MMDS-CLC с пультом дистанционного управления позволит выполнять контроль работы двигателя в дистанционном режиме, тем самым сократит время реагирования в аварийных ситуациях. Данные двигателя графически представлены на дисплее в виде аналоговых шкал и цифровых индикаторов. Символы светодиодов используются для вывода информации по тревогам.



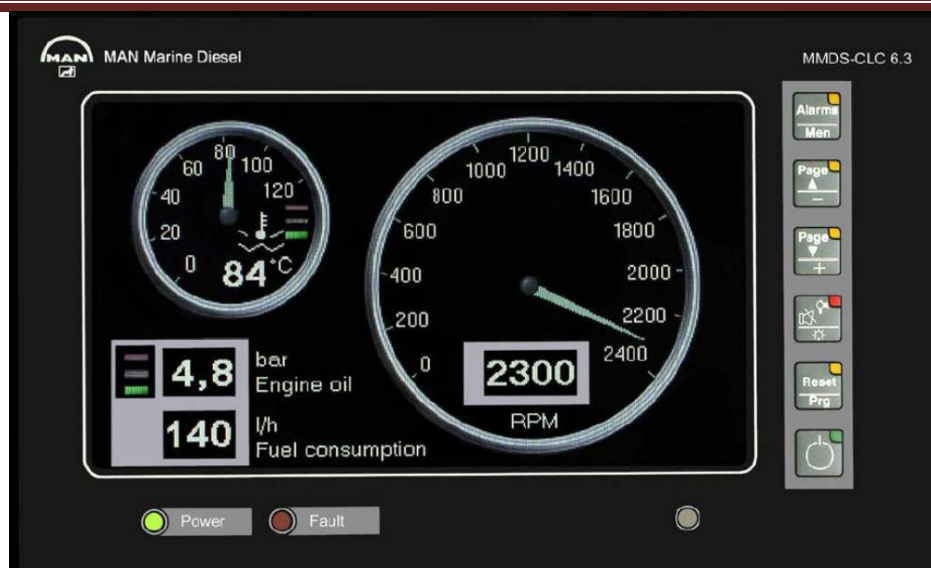


Рисунок 3 – Индикаторный дисплей MMDS-CLC

Система Marex в реальном времени воздействует на скорость и передачу двигателя. В состав системы входят стандартные функции, при которой разобщительная муфта редукторной передачи задействована в положении «вперед» или «назад», при нахождении силового агрегата в режиме холостого хода. Установка функции «увеличение скорости двигателя» влияет на уставки скорости силового агрегата до подключения муфты сцепления редуктора и после отключения муфты сцепления. При этом номинальная частота вращения уменьшается до заданной на холостом ходу. Реализация системы Marex возможна только в паре с четырехтактными высокооборотными дизельными двигателями MAN с одновальной (двухвальной) компоновкой ГЭУ.

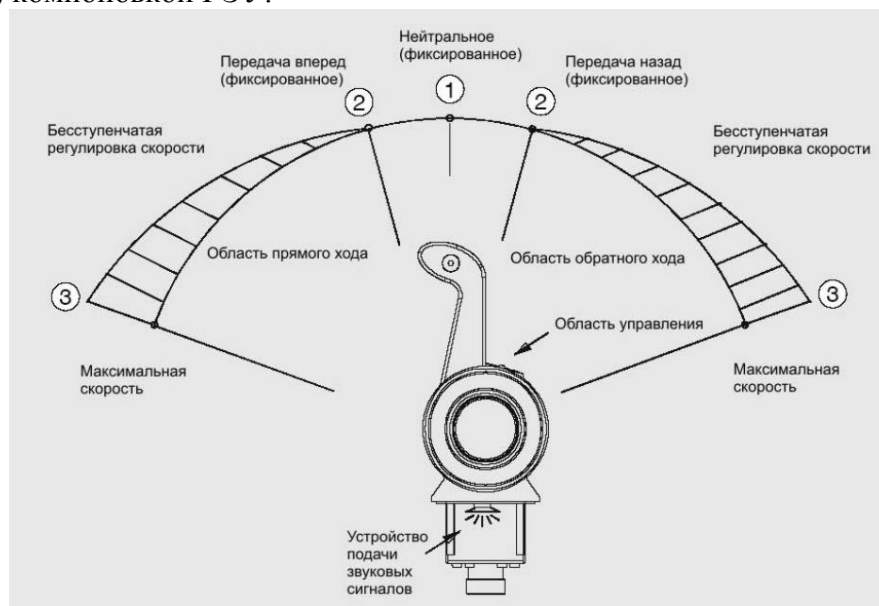


Рисунок 4 – Система управления двигательной установкой

Установка электронного блока типа –ЕМ– аварийного управления позволит обеспечивать большую безопасность в аварийных режимах эксплуатации судна. Система представляет собой простую схему управления двигателем и редуктором, обеспечивающую безопасно выполнять плавание при выходе из строя электрического дискретного входа управляющего рычага [3]. Управление блоком осуществляется с помощью шести кнопок,

которые расположены на панели и оснащены световой индикацией при выборе необходимых режимов работы.

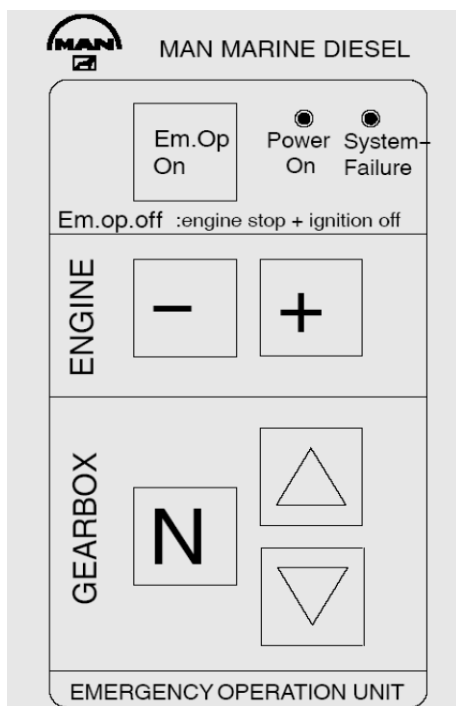


Рисунок 5 – Блок аварийного управления

Установка электронных модулей позволит с высокой точностью регулировать параметры силовой установки. Адаптация блоков MMDS и последующая калибровка на базе двигателя MAN возможна в судовых условиях сервисными специалистами. Сокращение межремонтных периодов будет реализовано за счет совершенной системы управления аварийной защиты. Особенностью данной системы является возможность установки и программирования дополнительных средств мониторинга и управления.

### Список использованной литературы:

1. Ваншейдт В. А. Судовые двигатели внутреннего сгорания; Государственное союзное издательство судостроительной промышленности - Москва, 2010. - 545 с.
2. Иванченко А.А. Проблемы и опыт математического моделирования эксплуатационных показателей судового высокооборотного дизеля // Вестник государственного университета морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова. 2016. №3. С.166-171.
3. Судовые двигатели MAN [Электронный ресурс]: Инструкция по эксплуатации : электрон. журн. 2020. № 1. URL: <https://mga-nvr.ru/moryakam/instrukcii-manualy/761-man-bw-n14239k90mc-c-electronic-instruction.html> (дата обращения 20.08.2020).

Шаратов А. С.

кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры судовых энергетических установок ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

Осовский Д. И.

кандидат технических наук, доцент кафедры судовых энергетических установок ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## СТРУЙНАЯ МЕХАНИЗАЦИЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

**Аннотация.** В работе рассматривается возможность повышения эффективности лопастей ветровых электростанций за счет применения струйной механизации. Исследование выполнено для аэродинамического профиля SG6043 путем численного моделирования в программном комплексе FlowVision.

**Ключевые слова:** Лопастная машина, ветровая установка, лопасть, струйная механизация, сопло, входная кромка, струя.

**Введение.** В основе большинства современных источников энергии положен принцип сжигания топлива. Это приводит к огромным негативным последствиям: сжигание ценных химических веществ, загрязнению и повышению температуры окружающей среды, что в свою очередь вызывает увеличение тепловых и аэродинамических процессов. Катастрофы последних лет свидетельствуют о том, что количество и сила ураганов, тайфунов, смерчей, наводнений резко увеличивается.

Окружающая среда располагает огромной тепловой и потенциальной (энергия давления атмосферы и воды) энергией. Исследования показали, что можно получить отбор тепловой энергии в десятки раз больший, чем электрическая энергия.

В соответствии с этой научной задачей рассматриваются вопросы повышения эффективности судовых технических средств за счет струйной механизации.

Струйная техника, отрасль гидро и пневмоавтоматики, разрабатывающая устройства (элементы), в которых для передачи и преобразования сигналов используют явления, возникающие при взаимодействии течений (струй) жидкости или газа (направленное отклонение одной струи под действием другой, направленной под углом). Струйная механизация - от греческого *mechane* - орудие, машина. Замена ручных средств труда машинами и механизмами: одно из главных направлений научно-технического прогресса.

Эффективно применение струйной механизации для гребного винта, пера руля судна, промысловых орудий лова, проведения спасательных работ, создания струйных платформ для перемещения тяжелых грузов и спуска судов со стапелей, создания экранопланов способных работать на морской поверхности, болотистой и другой местности.

Повышение эффективности ветровых установок можно решить за счет применения струйной механизации на лопасти винта, что позволит увеличить их КПД, за счет повышения несущих свойств лопастей винта [1].

Предлагается выдув струи, как показано на рисунке 1, на всасывающую поверхности лопасти за счет выдува тонких струй, за счет установки на передней кромке лопасти плоских струй и подвода воздуха [2]. Выдув, осуществляется также из плоских сопел на задней кромке лопасти, что позволяет увеличить циркуляцию на лопасти и увеличить эффективную

площадь на хорде лопасти. Воздух, при сильном ветре, поступает в воздухозаборники и затем подается в сопла и нагнетается в специальный резервуар.

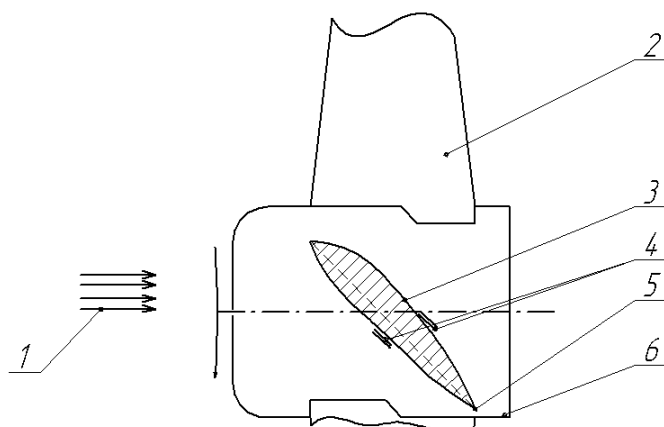


Рисунок 1 – Элементы лопасти ветроэнергетической установки:

1 – набегающий поток, 2 – лопасть, 3 – аэродинамический профиль, 4 – струя дополнительного воздуха (струйная механизация), 5 – концевая кромка лопасти, 6 – ступица

При недостаточной скорости ветра ветровая установка может работать самостоятельно. Сжатый воздух из резервуара поступает в компрессор и нагнетается в баллоны при малых затратах и при сильном ветре. При отсутствии ветра, воздух поступает в сопла, расположенные на задней кромке лопастей и за счет реактивного импульса, вращает лопасти. Данный способ позволит повысить эффективность ветровых установок, а также использование их при пониженной скорости ветра.

**Цель работы.** Выполнить теоретическое обоснование применения струйной механизации лопастных ветровых установок.

**Изложение основного материала.** Среди многообразия аэродинамических профилей, можно выделить симметричный профиль SG6043, характеристики которого хорошо изучены, а результаты исследований имеют широкий охват в открытых источниках. Тестовая задача по исследованию аэродинамических характеристик, присутствует в программном комплексе FlowVision. Моделирование выполнено в сжимаемой среде с использованием рекомендаций по исследованию режимов работы винтов [3].

Как показывает анализ данных, полученных авторами в результате теоретического моделирования, струйная подача воздуха на засасывающую поверхность аэродинамического профиля позволяет повысить несущие свойства, что в свою очередь позволит снизить коэффициент обратного качества профиля и повысить КПД ВЭУ. Возможность регулирования воздействия путем изменения параметров подаваемого воздуха позволяет реализовать вариативное воздействие на профиль в зависимости от скорости и направления набегающего потока.

На рисунке 1 показаны результаты численного моделирования обтекания аэродинамического профиля SG6043 в программном комплексе FlowVision при  $Re=100000$ .

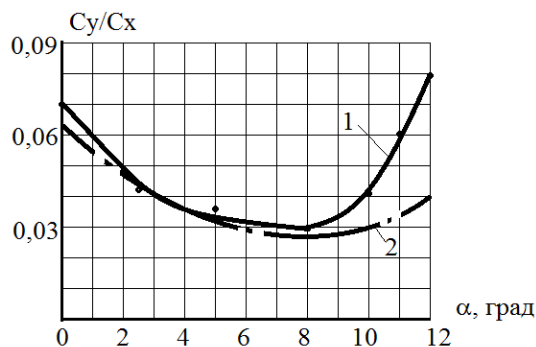


Рисунок 2 - Зависимость коэффициента обратного качества профиля SG6043 от угла атаки: 1 – профиль без струйной механизации; 2 профиль со струйной механизацией

**Выводы.** Повышенное внимание к выработке электроэнергии за счет ветроэнергетических станций (ВЭС) вызывает необходимость модернизации и повышения их эффективности. Для Республики Крым, обладающей высоким потенциалом развития ветроэлектроэнергетики необходимо создание и разработка способов повышения эффективности ветроэлектрической установок (ВЭУ). Этот способ должен быть обеспечивать возможность модернизации существующих, а также учитываться при создании и проектировании новых установок. Струйная механизация ВЭС даст возможность применения их не только в Крыму, но и на всей территории России.

Список использованной литературы:

1. Udalov S. N., Achitaev Andrey A. Powers adjusting wind turbine means investigation / S. N. Udalov, A. A. Achitaev // Журнал СФУ. Техника и технологии. 2017. №5. С. 664-681.
2. Shin K. W. CFD analysis of cloud cavitation on three tip-modified propellers with systematically varied tip geometry / K. W. Shin, P. Andersen // Journal of Physics: Conference Series. — 2015. — vol. 656. — Pp. 12 – 39.
3. Osovskii, D. I. Cfd modeling and study of additional medium jet impact on the blade of the propeller / D.I. Osovskii, A.S. Sharatov, A.N. Gorbenko, N.P. Klimenko, N.V. Sharatova, S. I. Bidenko // Procedia Computer Science. International Conference on Computational Intelligence and Data Science, ICCIDS 2019, 2020. — Pp. 1096-1101.

Попов В.В.

старший преподаватель кафедры судовых энергетических установок ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

Ивановская А.В.

доцент, кандидат технических наук, доцент кафедры судовых энергетических установок ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ТЯГОВОГО УСИЛИЯ СУДОВЫХ ГРУЗОПОДЪЕМНЫХ УСТРОЙСТВ

**Аннотация.** Грузоподъемное оборудование рыбопромыслового судна зачастую работает в условиях нестационарности нагружения, которое может возникнуть даже при номинальном режиме работы. Поэтому при проектировании нового оборудования желательно автоматизировать процесс адаптации его привода к резко изменяющимся условиям. В работе рассмотрены основные методы определения тягового усилия и перспективы их применения.

**Ключевые слова:** грузоподъемное оборудование, тяговое усилие, динамометр

Измерение нагрузки, действующей на барабан лебедки со стороны комплекса «траловая система – груз» является актуальной задачей, которая в настоящее время имеет достаточное количество устройств и приспособлений, позволяющих в реальных условиях эксплуатации с высокой точностью производить регистрацию исследуемого параметра.

Для определения тягового усилия зачастую используются тензорезисторы, принцип действия которых заключается в деформировании вместе с упругими элементами и изменении за счет этого омического сопротивления пропорционально приложенной нагрузке [1-3]. Этот метод получил широкое применение в машиностроении, однако не везде может быть подходящим.

В промышленном рыболовстве профессором Барановым Ф.И. предложено оценивать тяговые нагрузки за счет закрепления весомой нити между двумя шарнирными опорами, которые располагаются на разной высоте. Данный метод также не имеет применения в условиях эксплуатации.

В качестве устройства, регистрирующего значение тягового усилия могут применяться динамометры. Такие устройства имеют различное конструктивное исполнение, будучи установленным как непосредственно в основную силовую цепь последовательно с ваером (встроенный динамометр), так и монтироваться на тросе и регистрировать величину тягового усилия косвенно, за счет измерения других параметров (навесной динамометр). Более удобными для практического применения являются навесные динамометры.

Среди технических решений можно выделить динамометры, которые разработаны в Николаевском корабелостроительном институте (рис. 1) и в Петропавловске-Камчатском высшем инженерном морском училище. В обоих метод реализован метод косвенного измерения тяговой нагрузки за счет регистрации дополнительных усилий, которые возникают при прохождении участка растянутого ваера по искривленной траектории между тремя блоками.

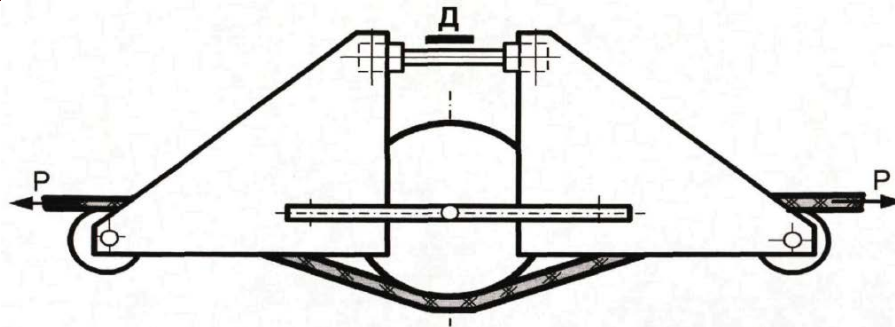


Рисунок 1 – Схема навесного динамометра конструкции Николаевского кораблестроительного института

Среди зарубежных аналогов измерительных устройств можно выделить средства комплекса Trawl Tec-1500, разработанный компанией VAKI Ltd (Исландия) и Tensotrol (рис.2) компании North-West (США), имеющих идентичных принцип действия. Также в их комплект входят измерительные устройства, управляющие микропроцессоры, которые обеспечивают прием и обработку сигналов от датчиков и PC компьютеры, оснащенные комплектом программ, совместимых с Windows.

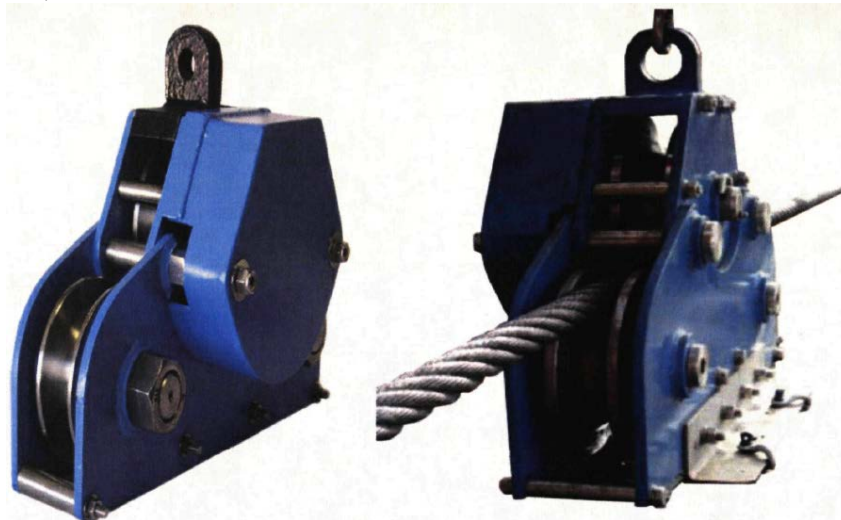


Рисунок 2 - Измерительное устройство комплекса Tensotrol

Невозможность широкого применения таких измерительных устройств при эксплуатации судна обусловлено узким диапазоном допускаемых рабочих нагрузок, различия между изгибной жесткости синтетических и стальных тросов, различных диаметров используемых ваеров.

В настоящее время продолжают исследования по созданию более совершенных измерительных устройств, которые могли бы быть применимы не только при экспериментальных исследованиях, но и в процессе эксплуатации с учетом многих факторов работы.

Так, Соловьевым В.И. предложена следующая схема динамометра [4] (рис. 3).

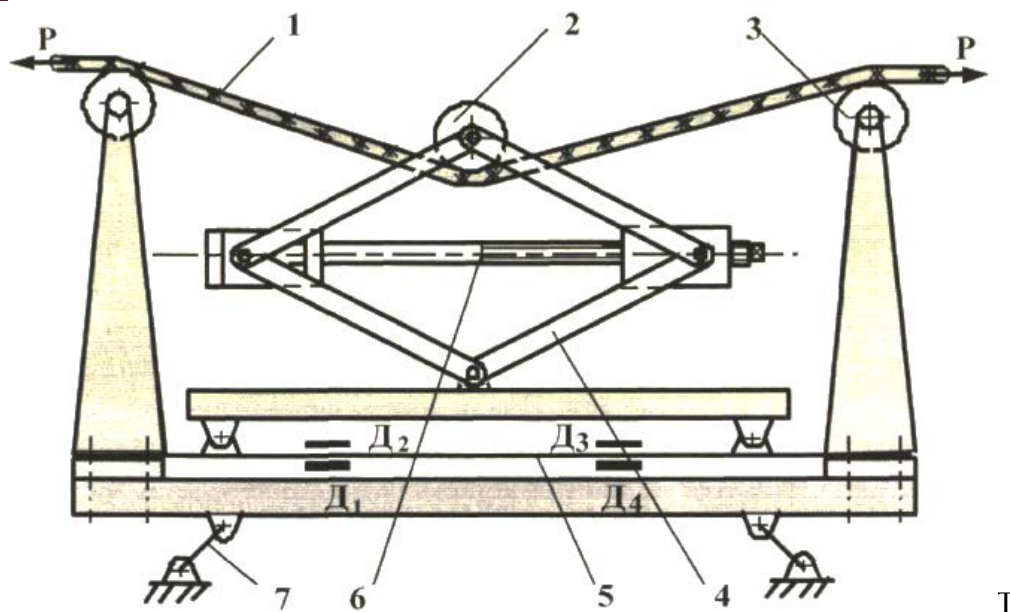


Рисунок 3 - Схема навесного балочного динамометра

Принцип работы предлагаемой конструкции аналогичный тому, который реализован в конструкциях НКИ и Трал Тек -1500. Косвенное измерение тяговой нагрузки в ваере 1 за счет регистрации усилия, возникающего в результате искривления мерного участка при смещении оси среднего ролика 2 на фиксированную величину. Бугельный подвес условно изображен в плоскости чертежа; в реальной конструкции он располагается перпендикулярно корпусу динамометра, что обеспечивает дистанционность настройки устройства на заданный режим.

Подводя итоги, следует отметить, что задача по разработке метода определения тягового усилия ваера остается открытой, требующей совершенствования.

#### Список использованной литературы:

1. Торбан С.С. Определение натяжения ваеров при тралении /Текст// С.С. Торбан. // Рыбное хозяйство. - 1975. - № 7. - С. 40.
2. Мельников В.Н. Экспериментальная оценка надежности ваеров /Текст// В.Н. Мельников, Р.А. Юсупов, Е.А. Лебедев. // Рыбное хозяйство. - 1976. -№ 5. - С . 55-57.
3. Туричин А.М. Электрические измерения неэлектрических величин /Текст// А.М. Туричин. - М.: Машиностроение, 1998. -242 с.
4. Соловьев В.И. Исследование механизмов упруго — пластического деформирования и разрушения барабанов высоконагруженных лебедок и разработка мер увеличения их долговечности /Текст// Дис. канд. техн. наук/ В.И.Соловьев - Челябинск, 2011. - 181 с.



Сычев Д.В.

аспирант кафедры судовых энергетических установок ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

Ениватов В.В.

кандидат технических наук, доцент кафедры судовых энергетических установок ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## **АНАЛИЗ РАБОТЫ СУДОВЫХ ОБШИВОЧНЫХ ТЕПЛООБМЕННЫХ АППАРАТОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**Аннотация.** Интенсификация теплоотвода в замкнутых системах может достигаться различными способами, но наиболее эффективным способом будет внедрение в систему подачи сжатого газа, что многократно увеличивает теплообмен. На различных режимах эксплуатации судна (во время его хода и на других различных эксплуатационных режимах) проблематично подавать сжатый газ так, чтобы он не рассеивался до или после теплообменного аппарата. Подача газа на корпус судна повышает также его мореходные качества. Необходимо разработать систему подачи воздуха на корпус судна, которая будет работать не только во время стоянки судна, но во время его хода, причем на всех режимах эксплуатации.

**Ключевые слова:** судовая энергетическая установка, замкнутая система охлаждения, мореходные качества судна.

Система охлаждения является одним из основных элементов судовой энергетической установки (СЭУ). Разомкнутые двухконтурные системы охлаждения широко применяются на судах. Энергетическая установка охлаждается специально подготовленной водой (внутренний контур), а затем после отвода тепла от энергетической установки, охлаждается внешним контуром забортной водой. Несмотря на широкое применение такой системы, она имеет ряд недостатков. Поскольку забортная вода — это агрессивная среда, она часто засоряет внешний контур системы охлаждения, что снижает надежность теплообменного аппарата (ТООА) и энергетической установки в целом.

Целесообразно использовать замкнутые системы охлаждения (ЗСО), исключаящие прием забортной охлаждающей воды [1]. Циркулирующий в замкнутых системах теплоноситель может отдавать теплоту забортной воде в устройствах теплоотвода различной конструкции. Среди них судовые обшивочные теплообменные аппараты, погружные теплообменные аппараты, аппараты, выносимые за пределы обшивки корпуса судна, и др. С точки зрения выполнения условия соблюдения целостности корпуса судна и сохранения его обводов целесообразно оснащение ЗСО судовыми обшивочными теплообменными аппаратами (СОТООА). Наиболее неблагоприятный режим работы таких устройств связан с теплоотдачей в неподвижную относительно судна забортную воду. Теплоотвод в этом случае осуществляется при свободной конвекции, а достигаемые значения коэффициентов теплоотдачи минимальны, что обуславливает необходимость значительной площади соответствующих устройств теплоотвода.

СОТООА довольно часто размещаются на днищевой части. Это объясняется тем обстоятельством, что для многих судов технического флота днищевая поверхность по площади существенно больше находящейся в забортной воде бортовой части обшивки корпуса. Поэтому, несмотря на низкие коэффициенты теплоотдачи, а соответственно, теплопередачи, через эти участки можно отвести достаточно большое количество теплоты.

Подача сжатого газа на обшивку корпуса судна является довольно распространенным способом решения круга задач по улучшению его мореходных качеств [2]. Основные цели, преследуемые при совершенствовании мореходных качеств: повышение безопасности мореплавания; улучшение гидродинамических характеристик корпуса судна; повышение экономических показателей эксплуатации судна; снижение отрицательного влияния на окружающую среду, т. е. повышение экологической безопасности.

Исходя из поставленных требований, преимуществом обладает подача воздуха на теплоотдающую поверхность с целью организации газожидкостных струй. Используемый для интенсификации сжатый газ, в частности воздух, является довольно распространенной на судне рабочей средой. К тому же такой способ интенсификации достаточно легко реализуем на судах. В результате удалось существенно (в ряде случаев в 20...25 раз) увеличить теплоотдачу заборной воде.

Интенсификация теплоотвода путем газожидкостной интенсификации помимо надежности, экономичности, простоты обслуживания, также хорошо воздействует на мореходные качества судна. С целью снижения сопротивления движению судна на подводную часть корпуса судна подается сжатый воздух [1, 3, 4]. Снижение сопротивления движению судна может достигаться использованием системы подачи воздуха на его корпус (рисунок 1, а), которая включает расположенные поперечными рядами на днище и наклоненные под положительным углом атаки к набегающему потоку воды выступы с размещенными непосредственно за ними отверстиями, которые через выполненные в корпусе судна каналы сообщены с атмосферой, отличающиеся тем, что, с целью уменьшения сопротивления перемещению путем увеличения количества подаваемого на днище судна воздуха, выступы расположены в шахматном порядке и каждая пара выступов предыдущего ряда образует перед выступом последующего ряда сужающийся канал.

Для повышения ледопробности судов фирмой «Вяртсиля» разработано и внедрено пневмоомывающее устройство, в котором сжатый воздух подается на смоченную часть обшивки корпуса. Омывающие водо-воздушные потоки отводят мелкие обломки льда от корпуса, смачивают соприкасающийся с обшивкой лед, предотвращают налипание на корпус льда, снижая сопротивление движению судна [2]. Подобные пневмоомывающие устройства широко применяются на ледоколах и судах ледового плавания. Указанную модернизацию целесообразно комбинировать с методом интенсификации теплообмена ЗСО и повысить эффективность энергетической установки в целом: подавая сжатый газ на корпус судна, улучшить его мореходные качества, а также повысить эффективность УТ ЗСО СЭУ.

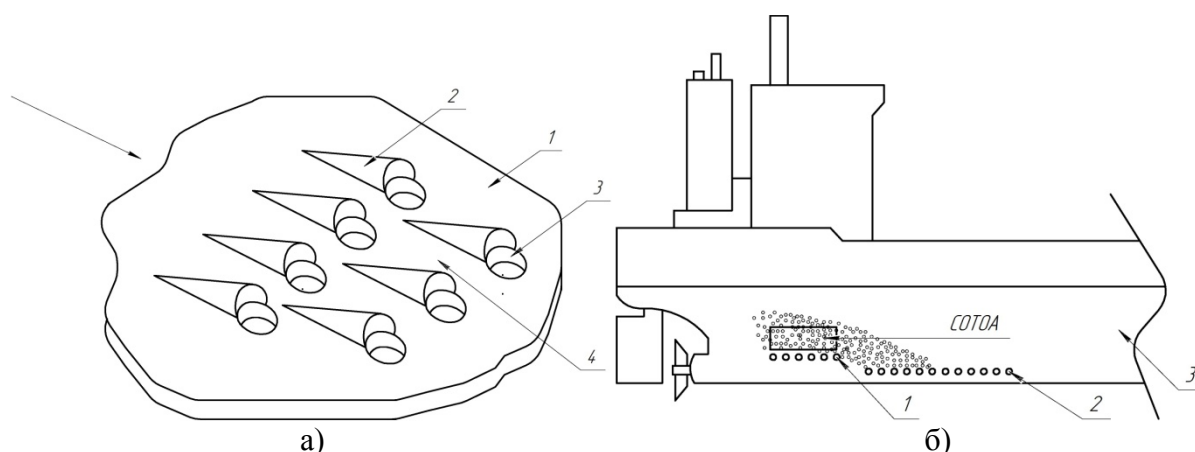


Рисунок 1 – Система подачи воздуха на днище: а) 1 – корпус судна; 2 – выступы; 3 – отверстия; 4 – сужающийся канал; б) 1 – отверстия для системы подачи газа во время стоянки судна; 2 – отверстия для системы подачи газа во время хода судна; 3 – корпус судна

Процесс омыwania газожидкостной струёй поверхностей СОТОВА во время хода судна отличается от движения струи в неподвижной воде (рисунок 1, б). Возникает задача установки системы подачи газа на корпус судна с учетом условий эксплуатации (скорость судна, течение, осадка). Для этого необходимо создать экспериментальную модель работы ЗСО и устройства теплоотвода, использующего газожидкостную струю, в условиях неподвижной морской воды, а также во время хода судна.

Так во время хода судна на его скорость и режим работы СЭУ влияют различные факторы: течение, установленный режим хода судна и др. Очевидно, что необходимо установить в системе подачи газа во время хода судна дополнительные устройства подачи воздуха, которые будут открываться в зависимости от скорости судна и течения воды. В противном случае формирование газожидкостных струй у поверхности УТ будет осуществляться неэффективно. Механизм взаимодействия газожидкостного потока с поверхностью теплоотвода в условиях движения недостаточно исследован, что не позволяет однозначно определить расчетные зависимости.

Выполним сопоставление результатов, полученных на основании зависимостей по теплоотводу поверхностей СОТОВА с известными зависимостями для теплоотдачи одиночной поверхности, омываемой вынужденным потоком жидкости.

Анализ зависимостей, показанных на рисунке 3, позволяет сделать вывод, что для достижения высоких коэффициентов теплоотдачи необходимо обеспечить высокую скорость жидкости. Те же значения  $\bar{\alpha}$  могут быть обеспечены за счет применения газожидкостной интенсификации при минимальных удельных расходах подаваемого газа  $0,1 \cdot 10^{-3} - 1,15 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2/\text{с}$ .

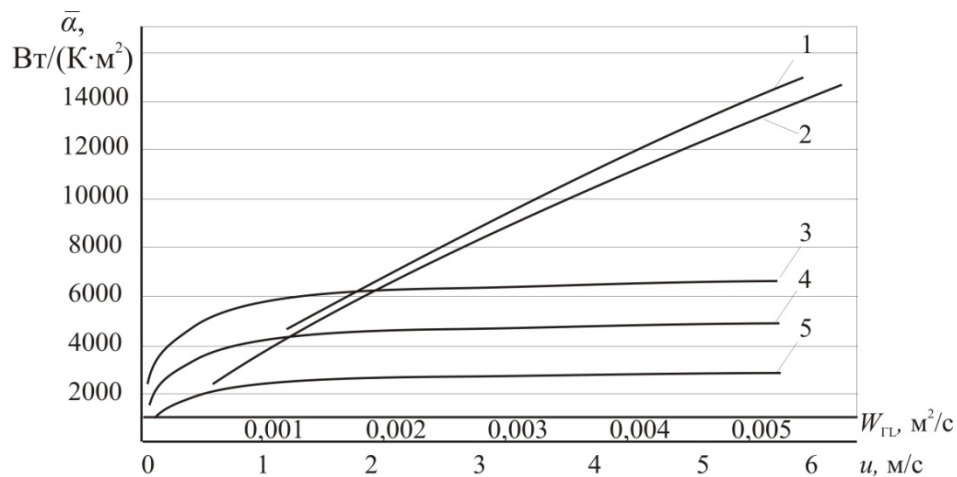


Рисунок 3 – Сопоставление теплоотвода газожидкостными струями с известными данными для вынужденного омыwania теплоотдающей поверхности: 1 –

$$\overline{Nu} = 0,037 Re^{0,8} Pr_{ж}^{0,43} \cdot (Pr_{ж} / Pr_{с})^{0,25}; 2 - \overline{Nu} = 0,037 Re^{0,8} Pr_{ж}^{0,43}; 3-5 - по зависимостям для  $-30^{\circ}, -60^{\circ}$  и  $-80^{\circ}$  [4]$$

Следует оценить затраты энергии, необходимые на создание вынужденных потоков жидкости, с затратами на формирование газожидкостных струй. А так же выполнить анализ энергетической эффективности замкнутых систем охлаждения СЭУ с использованием газожидкостной интенсификации теплоотдачи.

Проблема повышения эффективности ЗСО СЭУ является актуальной в первую очередь для судов технического флота, большую часть времени работающих в условиях мелководной загрязненной акватории. Необходимо разработать метод интенсификации теплоотдачи не только для режима хода судна, но и во время стоянки. С точки зрения установки, эксплуатации и автоматизации процесса теплообмена наоборот более проблематичным является режим работы хода судна, а также на различных режимах,

отличных от режима стоянки, когда при разных скоростях судна режим формирования и течения газожидкостных струй недостаточно изучен.

### Список использованной литературы:

4. Федоровский К.Ю. Устройства и системы охлаждения энергетических установок морских технических средств: дис... д-ра техн. наук: 05.08.05. / Федоровский Константин Юрьевич – Севастополь, 1991. – 347 с.

5. Симонов Ю.А. Особенности развития ледокольных судов в Канаде / Ю.А. Симонов // Судостроение за рубежом. – 1985. – № 4. – С. 17 – 25.

6. Жукаускас А.А. Интенсификация теплообмена: Успехи теплопередачи / А.А. Жукаускас, Э.К. Калинин. – Вильнюс: Мокслас. – 1988. – 188 с.

7. Ениватов В.В. Повышение эффективности систем охлаждения энергетических установок с отводом теплоты через судовую обшивку: дис. ... канд. техн. наук: 05.05.03 / Севастопольский национальный технический университет. Севастополь, 2014. – 139 с.

Тийгисте Р.Д.

аспирант кафедры "Энергоустановки морских судов и сооружений" ФГАОУ ВО "Севастопольский государственный университет", г. Севастополь

Аблаев А.Р.

кандидат технических наук, доцент кафедры "Энергоустановки морских судов и сооружений" ФГАОУ ВО "Севастопольский государственный университет", г. Севастополь

### АНАЛИЗ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ТЕПЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ СУДОВЫХ ОХЛАДИТЕЛЕЙ МАСЛА И ВОДЫ

**Аннотация:** Проведен анализ параметра, характеризующего схему тока в ТОА (теплообменный аппарат), а именно индекс противоточности. Проведена сравнительная характеристика методов средней логарифмической разницы температур (LMTD) и количества единиц переноса ( $\epsilon$ -NTU). Выявлена перспектива выработки аналитической формулы эффективности ТОА при получении отношения  $\epsilon$  и NTU для ТОА с поперечным потоком и различных типов кожухотрубчатых ТОА.

**Ключевые слова:** математическая модель, индекс противоточности, методы LMTD и эффективности-NTU.

Математическая модель - это объект, заменяющий оригинал, который позволяет изучать некоторые свойства этого оригинала.

В математические модели входят величины, требующие определения. Эти величины зависят от большого числа переменных и постоянных параметров. Модели реальных процессов оказываются нелинейными. Аппарат классической математической физики приспособлен для работы с линейными моделями. Поэтому законченных теоретических результатов для нелинейных моделей мало.

Вычислительный эксперимент, в отличие от экспериментальных установок, позволяет накапливать результаты, получаемые при исследовании каких-либо задач, а затем применять их к решению задач в других областях. Такие математические модели являются универсальными.

Поэтому при проектировании используются компьютерно-интегрированные системы, которые не только автоматизируют традиционные технологические процессы, но и меняют технологию проектирования ТОА. [1]

Индекс противоточности ( $p$ ) является единственной характеристикой точно определяющей схему теплопередачи или схему тока в ТОА. Индекс противоточности может иметь значения от 1 до 0 включительно. При противотоке  $p$  будет равен 1, а при прямотоке - 0. Для других схем тока индекс противоточности будет от 1 до 0 не включительно (рис.1). Чем ближе к 1, тем эффективнее теплопередача. [2]

При минимальном значении индекса противоточности и значениях его меньше минимального не может быть реализован требуемый заданный температурный режим. Соответственно, основным условием получения заданных температур теплоносителей при выборе схемы ТОА является превышение её индекса противоточности  $p$  минимального ( $p_{min}$ ). [3]

$$P_{min} = - \frac{(t_1 - \tau_1)(t_2 - \tau_2)}{\Delta t \Delta \tau}$$

Схема движения теплообменивающихся сред	Индекс противоточности $\rho_B$	Схема движения теплообменивающихся сред	Индекс противоточности $\rho_B$
	0		0,98
	1		1,00
	0,5		0,90
	0,56		0,49
	0,88		0,18
	0,95		0,70

Рисунок 1 - Значения индекса противоточности

Основные методы проектирования жидкостных ТОА, такие же, как и у судовых охладителей масла и воды: это средняя логарифмическая разница температур (LMTD метод) и метод количества единиц переноса (NTU или  $\epsilon$  (эффективность) - NTU метод).

**Метод LMTD** можно использовать, если известны температура жидкости на входе, одна из температур на выходе и массовый расход. Т.е., когда проектировщикам нужно подобрать ТОА с известными температурами и производительностью. ТОА, имеющий постоянную площадь и коэффициент теплопередачи. Чем больше LMTD (среднее логарифмическое значение разницы температур между горячим и холодным питанием на каждом конце ТОА), тем большее количество тепла передается в ТОА с постоянным расходом и постоянными тепловыми свойствами жидкости.

Порядок действий при использовании метода LMTD: 1) выбрать тип ТОА; 2) рассчитать неизвестные температуры на входе или выходе и скорость теплопередачи; 3) при необходимости вычислить LMTD и поправочный коэффициент; 4) рассчитать общий коэффициент теплопередачи ( $U \cdot Bm / (m^2 \cdot ^\circ C)$ ); 5) рассчитать площадь поверхности теплопередачи; 6) рассчитать длину трубки или длину ТОА.

Предполагается, что обычный ТОА имеет два конца "А" и "В", через которые горячий и холодный потоки входят или выходят с обеих сторон; тогда LMTD определяется следующим образом:

$$LMTD = \frac{\Delta T_A - \Delta T_B}{\ln \left( \frac{\Delta T_A}{\Delta T_B} \right)} = \frac{\Delta T_A - \Delta T_B}{\ln \Delta T_A - \ln \Delta T_B}$$

Где  $\Delta T_A$  - разность температур между двумя потоками на конце "А", а  $\Delta T_B$  - на конце "В". С этим определением LMTD может использоваться для определения теплообменного тепла в ТОА:  $Q = U \cdot A \cdot LMTD$

Где  $Q$  - теплообменная мощность,  $U$  - коэффициент теплопередачи, а  $A$  - площадь теплообмена.

Допущения метода: Предполагается, что скорость изменения температуры обеих жидкостей пропорциональна разнице температур. И это справедливо для жидкостей с постоянной удельной теплоёмкостью. Если удельная теплоёмкость изменится, то метод LMTD перестанет быть точным. Предполагается, что коэффициент теплопередачи ( $U$ ) постоянный и не зависит от температуры. Так как LMTD метод используется для устойчивых состояний, то поток считается устойчивым. Пренебрегают изменениями кинетической и потенциальной энергии.

**Метод  $\varepsilon$ -NTU** или метод эффективности-NTU используют, когда температура жидкости на выходе неизвестна. Используется для расчёта скорости теплопередачи в ТОА (особенно в противоточных), когда недостаточно информации для расчёта LMTD методом.

Порядок действий при использовании метода  $\varepsilon$ -NTU: 1) рассчитать эффективность; 2) рассчитать коэффициент производительности; 3) рассчитать общий коэффициент теплопередачи ( $U \cdot A$  в  $\text{м}^2\text{С}$ ); 4) определить NTU; 5) рассчитать площадь поверхности теплопередачи; 6) рассчитать длину трубки или длину ТОА.

Чтобы определить эффективность ТОА, нужно найти максимально возможную теплопередачу, которая может быть достигнута в противоточном ТОА бесконечной длины. Значит, одна жидкость будет испытывать максимально возможную разницу температур ( $T_{h,i} - T_{c,i}$ ), которая является разницей между температурами на входе горячего потока и на входе холодного потока. Метод основан на расчёте показателей теплоёмкости (т.е. массового расхода умноженного на удельную теплоёмкость).  $C_h$  и  $C_c$  для горячей и холодной жидкости соответственно, и обозначая меньшую -  $C_{min}$ :  $C_{min} = \min[\dot{m}_c c_{p,c}, \dot{m}_h c_{p,h}]$ . А количество тепла:  $q_{max} = C_{min}(T_{h,i} - T_{c,i})$ .

Где  $q_{max}$  - максимальное количество тепла, которое может передаваться между жидкостями в единицу времени.  $C_{min}$  надо использовать, так как это жидкость с наименьшей теплоёмкостью, которая в этом гипотетическом ТОА бесконечной длины испытала бы максимальное изменение температуры. Другая жидкость будет менять температуру медленнее по длине ТОА.

Эффективность ( $\varepsilon$ ) - отношение между скоростью теплопередачи и максимально возможной скоростью теплопередачи. Это безразмерная величина от 0 до 1. Если знать  $\varepsilon$  ТОА и входные условия двух потоков, то можно рассчитать количество тепла, передаваемого между жидкостями:

$$q = \varepsilon C_{min}(T_{h,i} - T_{c,i})$$

$\varepsilon$  ТОА с параллельным потоком:  $\varepsilon = \frac{1 - \exp[-NTU(1+C_r)]}{1+C_r}$ . Где  $C_r = \frac{C_{min}}{C_{max}}$

$\varepsilon$  противоточного ТОА:  $\varepsilon = \frac{1 - \exp[-NTU(1-C_r)]}{1 - C_r \exp[-NTU(1-C_r)]}$

Отношения  $\varepsilon$  и NTU для ТОА с поперечным потоком и разных типов кожухотрубчатых ТОА получаются только решением уравнений в частных производных. Не существует аналитической формулы их эффективности, а есть таблица с цифрами или диаграмма. Эти отношения отличаются друг от друга в зависимости от типа схемы потока (противоточный, параллельный или перекрёстный) и от количества проходов. Для типа перекрёстного потока эти отношения ещё зависят от того, какой поток, смешиваются оба потока или нет.

При рассмотрении двух методов проектирования ТОА, LMTD и метода  $\varepsilon$ -NTU, были проанализированы требования к их применению, порядок действий и их допущения. Была выявлена возможность в перспективе выработать аналитическую формулу эффективности ТОА при получении отношения  $\varepsilon$  и NTU для ТОА с поперечным потоком и различных типов кожухотрубчатых ТОА.

### Список использованной литературы:

1. Суюнов Р.Р., Аблаев А.Р. Математическая модель теплового расчета судовых кожухотрубчатых охладителей масла и воды // Совершенствование проектирования и эксплуатации морских судов и сооружений: сборник статей по материалам XIII студенческой межвузовской научно-технической конференции, СевГУ, 12-14 апреля 2018 г. - Севастополь, 2018. - С. 286-296.
2. Каневец Г.Е. Обобщенные методы расчета теплообменников // Наук. думка. - Киев, 1979. - С.130-135.
3. Судаков Е.Н. Расчеты основных процессов и аппаратов нефтепереработки // Издательство "Химия" - Москва, 1979. - С.459-468.



Федоровская Н.К.

аспирант кафедры энергоустановок морских судов и сооружений ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь

Федоровский К.Ю.

доктор технических наук, профессор кафедры энергоустановок морских судов и сооружений ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь

Ениватов В.В.

кандидат технических наук, доцент кафедры судовых энергетических установок ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Севастополь

## **АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ЗАЩИТНЫХ ПОКРЫТИЙ КОРПУСА СУДНА НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ УСТРОЙСТВ ТЕПЛОТВОДА ЗАМКНУТЫХ СИСТЕМ ОХЛАЖДЕНИЯ**

**Аннотация.** С точки зрения выполнения условия соблюдения целостности корпуса судна и сохранения его обводов целесообразно оснащение замкнутых систем охлаждения судовыми обшивочными теплообменными аппаратами. Судовая обшивка предусматривает нанесение, с наружной поверхности, антикоррозионных покрытий. Кроме этого, она подвержена обрастанию. Указанные факторы препятствуют отводу теплоты замкнутой системой охлаждения и требуют обязательного учета при проектировании. Определение влияния покраски и обрастания выполнено с помощью специальной экспериментальной модели устройства теплоотвода. В результате получены соответствующие значения термических сопротивлений и коэффициентов теплопроводности. Предложено участки судовой обшивки, в районе устройства теплоотвода, покрывать обрабатывать специальными антикоррозионными покрытиями, включающими алюминиевые добавки. В результате, существенно возрастает коэффициент теплопроводности и снижается термическое сопротивление.

**Ключевые слова:** защитное покрытие, корпус судна, теплоотвод.

В настоящее время всё большее внимание привлекают замкнутые системы охлаждения, которые в сравнении с традиционными разомкнутыми системами, исключают приём заборной охлаждающей воды. Теплоотвод в забортную воду осуществляется либо через специальные элементы, расположенные на корпусе судна, либо через обшивку корпуса судна [1]. С технической точки зрения данные системы являются весьма эффективными для судов технического флота, длительное время проводящих в загрязнённой акватории. Кроме того, переход от разомкнутых систем охлаждения к замкнутым имеет также экологические преимущества. Разомкнутые системы охлаждения, потребляя заборную воду, уничтожают планктон и рыбную молодь, являющиеся основой пищевой цепочки морей и континентальных водоемов. По данным Российского морского регистра судоходства примерно треть проектов судов, которые проходят регистрацию, имеют замкнутую систему охлаждения. При этом для отвода теплоты используются различные элементы корпуса судна, которые находятся в морской воде и подвергается коррозии.

Для защиты от этого негативного фактора применяют специальные антикоррозионные покрытия [2], которые вносят дополнительные термическое сопротивление процессу переноса теплоты от охлаждаемого теплоносителя к забортной воде. Кроме того, корпус судна подвержен обрастанию, что также вносит свой вклад в

ухудшение теплоотвода. Необходимо выполнить исследования, позволяющие учесть влияние данных факторов на процесс теплопередачи в устройств теплоотвода.

Коэффициент теплоотдачи во внутренней полости теплообменного аппарата различных конструкций достигает достаточно высоких значений за счет высоких скоростей теплоносителя и чистых теплообменных поверхностей. В случае теплоотдачи при свободной конвекции значение в наибольшей степени определяло коэффициент теплопередачи. В результате проведенных исследований удалось решить проблему повышения коэффициента теплоотдачи забортной воде  $\bar{\alpha}_2$  простыми средствами [1]. Для обеспечения высоких коэффициентов теплопередачи  $\bar{\alpha}_2$  при стоянке судна предложена газожидкостная интенсификация теплоотдачи от обшивки корпуса. При этом была показана высокая эффективность данного метода при использовании на неокрашенных теплоотводящих поверхностях[4].

Методической основой определения влияния краски являются следующее. Коэффициент теплопередачи окрашенной поверхности определяется по зависимости

$$K_{кр} = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta_c}{\lambda_c} + \frac{1}{\alpha_2} + \sum_1^n \left( \frac{\delta_{кр}}{\lambda_{кр}} \right)_i}$$

Часть слагаемых, находящихся в знаменателе, соответствует величине, обратной коэффициенту теплопередачи чистой поверхности:

$$\frac{1}{\alpha_1} + \frac{\delta_c}{\lambda_c} + \frac{1}{\alpha_2} = \frac{1}{K_{чист}}$$

С учетом этого обстоятельства можно записать:

$$\sum_1^n \left( \frac{\delta_{кр}}{\lambda_{кр}} \right)_i = \frac{1}{K_{кр}} + \frac{1}{K_{чист}}$$

Таким образом, проведя экспериментальные исследования на чистой поверхности и на окрашенной поверхности устройств теплоотвода и определив значение соответствующих коэффициентов теплопередачи, можуж найти термическое сопротивление нанесенной краски.

В результате было определено, что термическое сопротивление одного слоя используемой краски на эпоксидной основе  $\delta_{кр}/\lambda_{кр}$  лежит в пределах  $(0,4...1,4)10^{-4}$  (м<sup>2</sup>К)/Вт. Причём увеличение температурного напора между охлаждаемым теплоносителем и забортной воды в пределах 5...65 °С соответствует большим значением термического сопротивления. Выполненные измерения позволили определить, что толщина одного слоя краски равна  $\delta_{кр} = 0,027$  мм. Это в свою очередь позволило определить коэффициент теплопроводности краски  $\lambda_{кр}$ , который изменится в пределах  $(0,5...0,2)$  Вт/(мК). Меньшие значения соответствуют большим температурным напорам в пределах 5...65 °С. Полученные значения теплопроводности не выходят из диапазона  $\lambda = 0,1...0,8$  Вт/(м·К), соответствующего веществам, включенным в состав краски.

Очевидным является факт, что чем больше слоев краски нанесено на теплоотдающие поверхности, тем меньше эффективность метода интенсификации теплоотдачи, поэтому целесообразно рассмотреть возможность покрытия поверхности корпуса судна современными материалами, имеющими высокую теплопроводность.

Сравним влияние на теплопередачу различных покрытий, применяемых для защиты поверхностей от воздействия агрессивных сред и противообрастающих покрытий. На ряду с прочими материалами, наибольшей теплопроводностью обладают покрытия с

алюминиевыми добавками. Как видно, покраска и обрастание вносит существенное термическое сопротивление и его нужно минимизировать. Одним из возможных путей решения данной задачи является использование в районе размещения устройств теплоотвода на судовой обшивке специальных антикоррозионных покрытий с высоким значением коэффициентов теплопроводности.

Выполненный анализ существующих покрытий показывает, что для этого может быть рекомендовано покрытие TSA – CANADOILGROUP [5, 6], коэффициент теплопроводности данного покрытия составляет порядка 200 Вт/(м·К), что существенно больше значений полученных для покрытий ЭКЖС-40 и ХС-413. Это достигается тем, что в состав данного покрытия включаются частички алюминия, которые являются «тепловыми мостиками», способствующими переносу теплоты. Рекомендуемая толщина нанесенного слоя для покрытия данного типа составляет 250 мкм. Рассмотрим влияние количества слоев Thermal spray aluminum [5] на эффективность теплоотвода. На рисунке 1 показаны зависимости изменения коэффициента теплопередачи в судовом обшивочном теплообменном аппарате от температурного напора между теплоносителем контура и забортной водой при различной толщине покрытия теплообменной поверхности. Очевидно, что нанесение даже пяти слоев покрытия не оказывает существенного влияния на эффективность теплоотвода замкнутой системы охлаждения.

Проведенные исследования позволили выявить влияние покраски и обрастания поверхности теплообмена на процесс теплопередачи замкнутой системе охлаждения судовой энергетической установки. В результате обработки экспериментальных данных определены значения термического сопротивления краски, обладающей наибольшим значением термического сопротивления. В отношении антикоррозионного покрытия поверхности судовой обшивки в районе размещения устройства теплоотвода, следует внедрять специальные покрытия типа TSA – CANADOIL GROUP, несмотря на необходимость использования новой технологии нанесения этого покрытия.

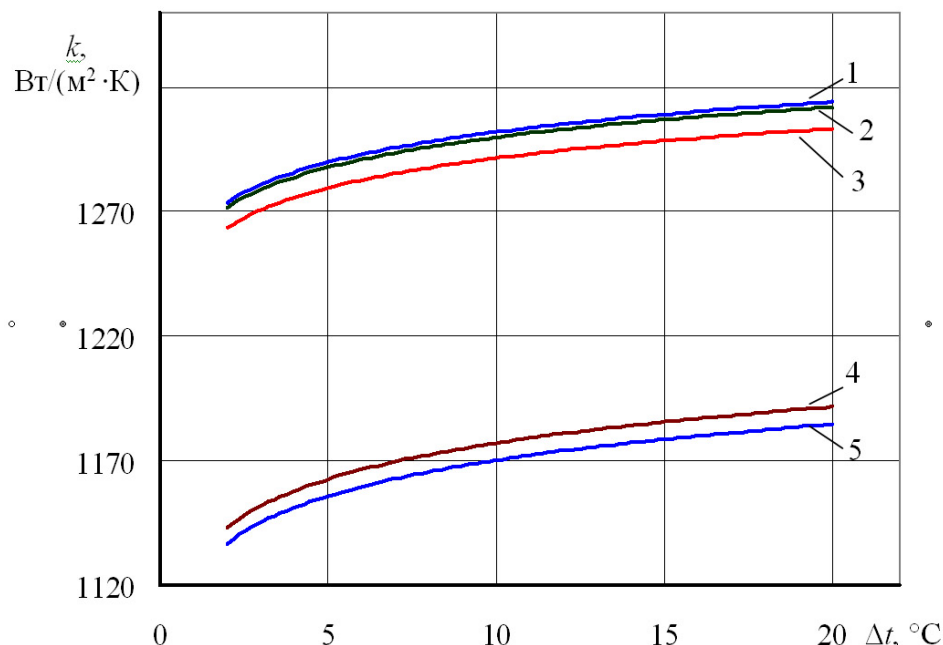


Рисунок 1 – Зависимость коэффициента теплопередачи от температурного напора при различной толщине покрытия TSA (угол наклона поверхности

$\varphi = -30^\circ$ , коэффициент теплоотдачи  $\bar{\alpha}_1 = 3000 \text{ Вт/м}^2\text{К}$ ,  $\lambda_{ст} = 50,1 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$ , толщина стенки  $\delta_{ст} = 0,01 \text{ м}$ , толщина слоя краски  $\delta_{кр} = 254 \text{ мкм}$ , удельный расход газа  $W_{ГЛ} = 5,2 \cdot 10^{-3} \text{ м}^2/\text{с}$ : 1 – неокрашенная поверхность; 2 – поверхность с одним нанесенным слоем TSA; 3 –

поверхность, покрытая пятью слоями TSA; 4 – поверхность, покрытая одним слоем TSA  
( $W_{\Gamma L} = 2,9 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2/\text{с}$ );  
5 – поверхность, покрытая пятью слоями TSA ( $W_{\Gamma L} = 2,9 \cdot 10^{-5} \text{ м}^2/\text{с}$ )

Список использованной литературы:

8. Федоровский К.Ю. Устройства и системы охлаждения энергетических установок морских технических средств: дис... д-ра техн. наук: 05.08.05. / Федоровский Константин Юрьевич – Севастополь, 1991. – 347 с.
9. Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Системы окрашивания судов [Текст] // ОСТ 5Р.9258-95. — 78с.
10. Зобачев Ю.Е. Защита судов от коррозии и обрастания [Текст] / Ю.Е. Зобачев, Э.В. Соминская. — М.: Транспорт, 1984. — 175 с.
11. Ениватов В.В. Повышение эффективности систем охлаждения энергетических установок с отводом теплоты через судовую обшивку: дис. ... канд. техн. наук: 05.05.03 / Севастопольский национальный технический университет. Севастополь, 2014. – 139 с.
12. Fauchais P. Thermal Sprayed Coatings Used Against Corrosion and Corrosive Wear /P. Fauchais, A. Vardelle//Advanced Plasma Spray Applications. — 2012. — Chapter 1. — P. 3–38.
13. Davis J. R. Handbook of Thermal Spray Technology /J.R. Davis. — OH, USA: ASM Int. MaterialsPark, 2004. — 338 p.

Чернуха В.С.

аспирант кафедры судовых энергетических установок ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

Доровской В.А.

доктор технических наук, профессор кафедры судовых энергетических установок ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## **АНАЛИЗ УСЛОВИЙ РАБОТЫ И ПОВРЕЖДЕНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ ОХЛАЖДЕНИЯ С УЧЕТОМ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ФАКТОРОВ**

**Аннотация.** Рассмотрены различные виды процессов, оказывающих негативное влияние на показатели надежности систем охлаждения судовых энергетических установок. Выделены определяющие факторы, интенсифицирующие процессы коррозии и эрозии элементов систем охлаждения. Выполнен анализ условий работы и повреждений элементов системы охлаждения с учетом эксплуатационных факторов. Обоснована необходимость разработки комплексной системы защиты поверхностей элементов систем охлаждения судовых энергетических установок.

**Ключевые слова:** судовая энергетическая установка, замкнутая система охлаждения, антикоррозионное покрытие, краска, обрастание.

Актуальной задачей для судостроения и повседневной эксплуатации морских судов является увеличение срока службы металлических трубопроводов и элементов систем, контактирующих с забортной водой. Наиболее остро стоит проблема обеспечения надежной и безопасной эксплуатации систем охлаждения судовых энергетических установок. На современных судах применяется двухконтурная система охлаждения: состоящая из контура пресной воды (низкотемпературного контура и высокотемпературного контура) и контура забортной воды. Кроме систем охлаждения, судовые системы, в которых применяется забортная вода (опреснитель забортной воды, пожарная система, система инертных газов, система охлаждения парового конденсата) также подвержены агрессивному влиянию процессов коррозии и эрозии.

На этапе проектирования одним из путей решения проблемы является сокращение площади подверженной повреждениям поверхности. Например, уменьшение протяженности труб с циркулирующей забортной водой в машинном отделении способствует уменьшению количества и площади соприкосновения агрессивной среды с металлом. Однако такой подход не позволит сократить межсервисный интервал, может привести к нарушению требований классификационного общества и не применим для всех типов судов.

Для определения путей решения увеличения срока службы металлических трубопроводов и элементов систем, контактирующих с забортной водой необходимо выполнить анализ факторов и условий эксплуатации. Коррозия трубопроводов в реальных условиях происходит в смешанных процессах. Для снижения скорости протекания этих процессов целесообразно искать решения в комплексе факторов, определяющихся особенностями эксплуатации.

Наиболее существенное влияние на элементы системы охлаждения имеет электрохимическая коррозия – это коррозионные процессы, протекающие в водных растворах электролитов, в расплавах солей, в щелочах и во влажном воздухе, так как поверхность детали покрыта тонкой пленкой воды толщиной в несколько микрон, которая сохраняется до температуры 80–100 °С.

Следует также отметить и влияние структурной коррозии. На морских судах для соединения трубопроводов применяется электро-газосварка, в связи с этим появляются зоны с разной степенью активности и происходит коррозия внутри метала это очень опасно, так как приводит к образованию свищей и потере структурной прочности зачастую это происходит в местах сварки. так как это зона термических напряжений

Коррозионно-механическое воздействие быстро движущейся морской воды существенно ускоряет коррозионный процесс. По характеру наносимых при этом повреждений и механизму процесса различают следующие виды эрозии: кавитационная, струйная и коррозия при трении.

Эрозия возрастает, если в жидкости имеется взвесь твердых частиц, что часто происходит при работе на мелководье и загрязненных акваториях. Струйная эрозия разрушает многие металлы и сплавы, которые в неподвижной коррозионной среде или при небольшой скорости движения последней успешно сопротивляются коррозии. Интенсивность процесса, определяемая как убыль массы металла с единицы его поверхности в единицу времени, обычно растет с ростом скорости потока электролита.

Примером такого воздействия могут быть гильзы термометров, которые вкручены в систему, так как они доходят до середины сечения трубопровода и на них воздействует высокая скорость потока, а также взвесь, которая разрушает защитную гильзу термометра. Кроме того, отложения на поверхности гильзы являются дополнительным термическим сопротивлением, что может служить причиной некорректных измерений и сбоя системы автоматического регулирования.

Эрозия наблюдается в таких местах как уголки сужения сварные швы при изменении направления потока жидкости твёрдые частицы взвеси ударяются об стенки труб и происходит абразивный эффект, когда мягкий материал забивает оксидную плёнку и происходит интенсификация коррозии.

Моллюски и другие биоорганизмы В основном селятся в кинстонных выгородках и закрытых участках трубопроводах (это участки байпасов резервных насосов и системы, которые не используются постоянно, например, пожарная система). Если моллюски и другие организмы поселились на кинстонных выгородках, то происходит размножение биоорганизмов по всей системе. В связи с особенностью эксплуатации судна и правилами резервирования элементов судовых систем образуются зоны застоя морской воды, где образуются благоприятные условия для размножения живых организмов. Во время пользования зарезервированными участками трубопровода турбулентный поток морской воды смывает биоорганизмы вместе с ржавчиной к которой они зацепились и эта масса становится эрозийными частицами. Вследствие этого морские организмы не только разрушают трубопроводы, но и могут повредить насосы забортной воды и забить охладители, что может привести к аварийной ситуации.

Все выше перечисленные виды коррозии имеют место в системе забортной воды и их невозможно исключить по отдельности. В связи с этим, необходимо комплексная разработка способов защиты элементов систем охлаждения судовых энергетических установок.

Создание защитных покрытий из пассивирующих металлов – это самый распространённый метод защиты металла, который не требует конструктивного изменения судовых трубопроводов.

Покрытие цинком по отношению к стали являются анодными до температур 50...70 °С (в зависимости от среды). При более высоких температурах потенциал цинка смещается в область менее отрицательных значений и теряет способность к электрохимической защите стали, в данных условиях имеет место только механическая защита.

В условиях предприятия покрытие осуществляется слоем малорастворимых соединений, которые обеспечивают дополнительную защиту всей конструкции. Однако в условиях морского климата с высокой концентрацией хлоридов скорость коррозии цинкового покрытия значительно возрастает, что не позволяет обеспечить длительную защиту основного металла [3]

В связи с этим хоть цинк и замедляет коррозию металла в морской среде, всё равно она происходит достаточно интенсивно, а при учёте возможного повреждения цинкового слоя коррозия не начнёт «разъедать» металл, а за счёт гальванической пары произойдёт зарастание повреждения.

Применение никелевых сплавов для обработки труб. Этот метод помогает хорошо защитить основной металл конструкции и никелевое напыление достаточно пассивно, но основной недостаток – цена.

Защитные краски. Эти покрытие представляет собой двухкомпонентную эпоксидную смолу, которая закрепляется на очищенный металл трубы. Качественный защитный слой получается при нанесении одного или нескольких слоев покрытия для защиты трубы изнутри. Данный метод имеет большой диапазон применения, например, покрытия балластных танков, колодцев машинного отделения. Значительное преимущество данного метода заключается в защите от электрохимической коррозии и биокоррозии, хорошая стойкость к эрозии при отсутствии очагов поражения, а также в возможности обрабатывать детали на судне силами экипажа. Из минусов – при достаточно долгой эксплуатации или ударных нагрузках возможно растрескивание покрытия и вынос частиц краски в систему, которые увеличат интенсивность эрозионного разрушения и возможно засорение и закупоривание фильтров охладителей, при некачественном нанесении покрытия.

В настоящее время распространены покрытия на основе резиново-полимерных соединений. Резиновые покрытия хорошо защищают основной металл при нанесении слоя порядка 3...5мм [8]. Это покрытие широко применяется для труб большого диаметра, а также используется для защиты корпусов фильтров. Достоинство – полностью защищает металл трубы от коррозии, но со временем разрушается от механических воздействий и при пробитии защитного слоя происходит интенсивная коррозия металла. Из минусов: сложность в производстве изогнутых резиновых втулок и их качественная проклейка. При соединении таких труб следует соблюдать технологию при монтаже и демонтаже, в связи с возможным повреждением резиновой втулки.

При полимерном покрытии, нанесенном горячим методом имеют отличные защитные свойства. Оно не отслаивается хорошо прилегает к поверхности. Недостаток высокая себестоимость (цена примерная для труб) данных покрытий и сложность в их качественном нанесении.

Для противодействия биокоррозии применяется краска на основе меди и олова. Морские краски на основе олова были запрещены из-за губительного воздействия накапливающихся в море токсичных веществ, прежде всего соединений и оксидов олова. Поэтому 18 октября 2001 г. была принята международная конвенция ИМО AFS/CONF/26 о контроле вредных противобрастающих веществ, применяемых при окраске судов [1]. Работы по ужесточению международных требований к противобрастающим покрытиям продолжаются и в настоящее время.

Перспективным способом защиты является подача тока на медный катод и на корпус судна. Таким образом, ионы меди отрываются от медного стержня и уходят на стенки труб. При данном методе требуется уделять особое внимание подаче тока на медный стержень, ведь при перебоях питания электрического тока медный стержень и трубы становятся гальванической парой. Данная система показала свою высокую эффективность и широко применяется на судах.

При халатном отношении судовладельца и экипажа к проблемам коррозии заборных трубопроводов и мониторингу состоянию кингстонной арматуры возникает возможность затопления машинного отделения. Ведь основной экономический ущерб происходит от аварий. Поэтому своевременное и качественное техническое обслуживание предотвращает экологические катастрофы и повышает безопасность и эффективность мореходства.

Список использованной литературы:

14. Семёнова, И. В. Коррозия и защита от коррозии / И. В. Семёнова, А. В. Хорошилов, Г. М. Флорианович ; под ред. И. В. Семёновой. – 2-е изд. – М. : Физматлит, 2006. – 376 с.
15. Зобачев Ю.Е. Защита судов от коррозии и обрастания [Текст] / Ю.Е. Зобачев, Э.В. Соминская. — М.: Транспорт, 1984. — 175 с.
16. Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Системы окрашивания судов [Текст] // ОСТ 5Р.9258-95. — 78с.
17. International convention on the control of harmful anti-fouling systems on ships, 2001 [Digitalresource] //URL: [https://www.schonescheepvaart.nl/downloads/regelgeving/doc\\_1362145555.pdf](https://www.schonescheepvaart.nl/downloads/regelgeving/doc_1362145555.pdf)



Шаратов А.С.

кандидат технических наук, старший преподаватель кафедры судовых энергетических установок ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ МАНЕВРА КРУПНОТОННАЖНОГО ТАНКЕРА НА ВИНТОВУЮ ХАРАКТЕРИСТИКУ МАЛООБОРОТНОГО ДВИГАТЕЛЯ

**Аннотация.** Совершение судном маневра, требующего отклонения пера руля от диаметральной плоскости, характеризуется возможной перегрузкой главного двигателя по показателям тепловой и механической напряженности. Это приводит к существенному ограничению скорости судна. В научно-технической литературе и судовой документации не приводятся зависимости параметров главного двигателя в зависимости от угла перекадки руля судна и соответственного, утяжеления винтовой характеристики. Моделирование режимов работы главного двигателя при перекадке пера руля, выполнено на тренажерном комплексе ERS-5000. На основании полученных данных сформирована ходовая и винтовая характеристика танкера дедвейтом 65000 т. Для верификации полученных данных использованы результаты ходовых испытания и отчетная документации машинной команды однотипных морских судов.

**Ключевые слова:** главный двигатель, рулевая плоскость, винтовая характеристика, ходовая характеристика, угол поворота, частота вращения.

**Введение.** Задача повышения конкурентоспособности морского транспорта, поставленная перед транспортной отраслью, может быть решена совершенствованием маневренных качеств судна. Как показывает практика эксплуатации, совершение маневра путем перекадки пера руля, приводит к значительному изменению режима работы судна и его энергетической установки. В результате маневрирования наблюдается снижение скорости судна, повышение удельного расхода топлива, увеличение пройденного пути. Кроме того обязательным аспектом совершения маневра является его безопасность как для судна, так и для других судов и причальных сооружений. При совершении маневра на большой скорости неэффективно применение дополнительных подруливающих устройств, а перекадки руля создают значительное дополнительное сопротивление для корпуса судна. Возможные неисправности влекут за собой нанесение значительных материальных убытков.

В технической литературе [1] и документации [2] приводятся характеристики двигателя в зависимости от частоты вращения при работе двигателя по номинальной винтовой характеристике. При этом не делается акцентированного внимания на утяжеление или облегчение винтовой характеристики при изменении угла поворота пера руля. Это может привести к возможности перегрузки ГД по теплонапряженности и механической напряженности, снижению эффективности его эксплуатации [5], а также является одной из характерных причин возникновения аварийных ситуаций.

Цель работы заключается в оценке изменения винтовой характеристики главного двигателя при перекадке пера руля судна.

В работе на основании данных, полученные с использованием математической модели тренажера TRANSAS Engine Room System (ERS)-5000 и расчетной программы CEAS Engine Calculations [3] проанализировано утяжеление винтовой характеристики (см. рисунок 1) при маневрировании судна.

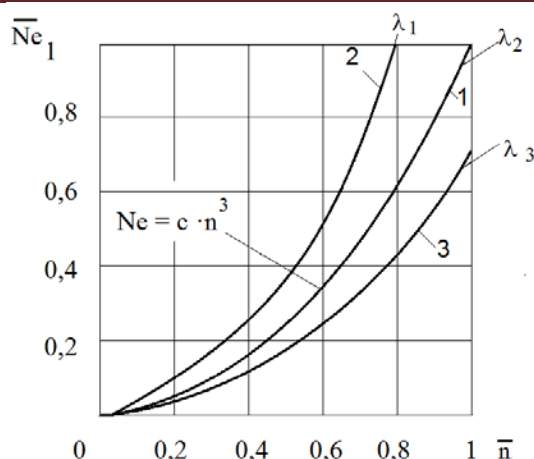


Рисунок 1. Винтовые характеристики (ВХ) двигателя: 1 – номинальная ВХ; 2 – «утяжеленная» ВХ; 3 – «облегченная» ВХ

[4]: Мощность, подводимая к винту при совершении маневра, описывается выражениями

$$Ne = c_1 \cdot n^3, Ne = c_2 \cdot V^m \quad (1)$$

где  $c = \frac{6,29 \cdot K_2 \cdot \rho \cdot D^5}{\eta_{пер}}$  - коэффициент винтовой характеристики;

$K_2$  – коэффициент момента гребного винта;

$\rho$  – плотность воды;

$D$  – диаметр гребного винта;

$\eta_{пер}$  – КПД передачи;

$m$  – показатель степени ходовой характеристики.

Объектом исследования выбран танкер дедвейтом 65 тыс. тонн., основные размерения которого показаны в таблице 1 и на рисунке 2. Моделируется энергетическая установка нефтяного танкера с 2-х тактным малооборотным реверсивным дизельным главным двигателем оснащенный турбонаддувом, с прямой передачей на винт фиксированного шага (ВФШ).

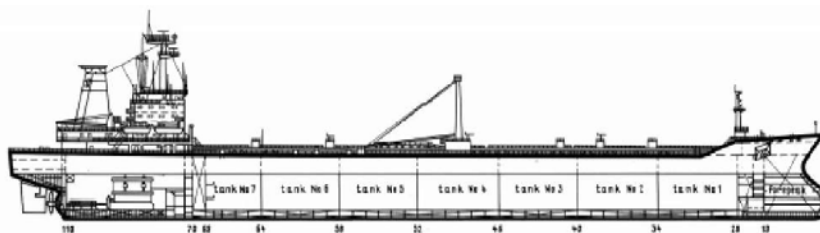


Рисунок 2 – Танкер дейдвейтом 65000 т

Таблица 1 – Технические данные танкера

Параметр	Величина
Длина наибольшая	242,8 м
Длина между перпендикулярами	228 м.
Ширина	32,2 м.
Осадка	12,5 м
Дейдвейт	67980 тонн
Скорость в полном грузу	13,6 узл.
Скорость в балласте	19 узл..

Для верификации полученных данных использованы результаты ходовых испытаний и результаты эксплуатации танкера «Nell Jacob» дедвейтом 160 тыс. тонн, танкер дедвейтом 65 тыс. тонн. В качестве критерия режима работы конкретного судна использована частота вращения главного двигателя [5]. Для анализа использованы режимы хода со скоростью от 11 до 19 узлов.

На рисунке 3 показаны аппроксимирующие кривые, полученные по результатам обработки данных, полученных при моделировании главной энергетической установки маневрирующего судна при различных углах отклонения пера руля из диаметральной плоскости.

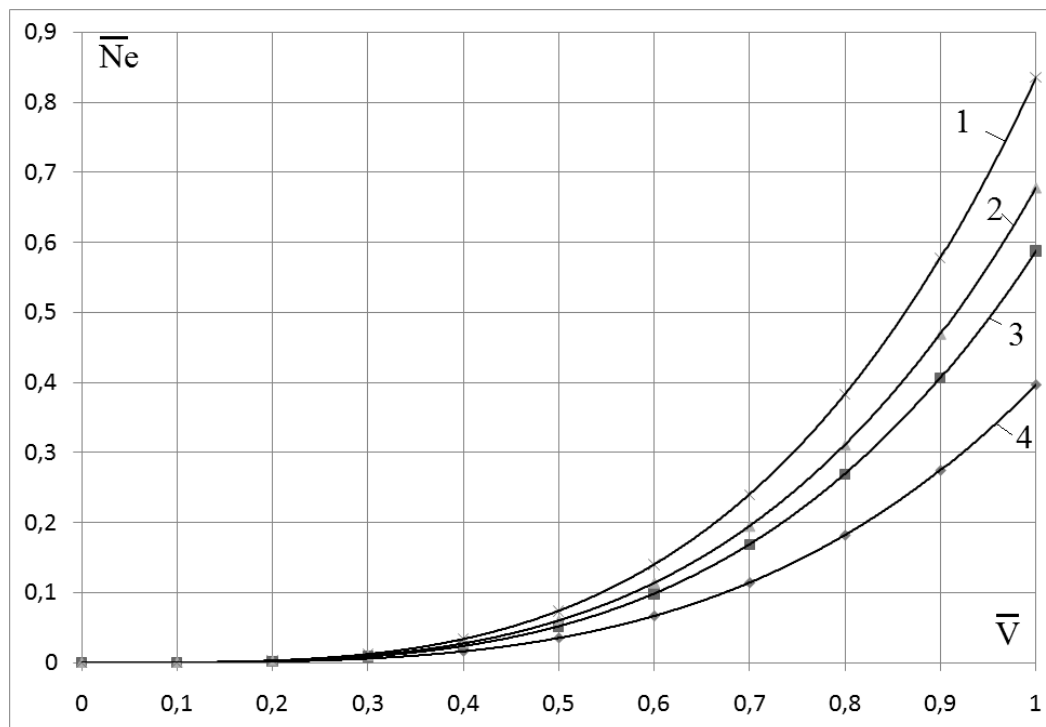


Рисунок 1 – Ходовые характеристика судна, оснащенного малооборотным двигателем 6S60MC, в зависимости от угла отклонения пера руля: 1 – угол отклонения 15°; 2 – угол отклонения 10°; 3 – угол отклонения 5°; 4 – угол отклонения 0° (рулевая поверхность в диаметральной плоскости)

Построение аппроксимирующих кривых и определение достоверности аппроксимации позволили спрогнозировать изменение ходовых характеристик полиномом 4 степени (см. таблица 2)

Таблица 2 – Показатели скоростных характеристик энергетической установки танкера в зависимости от угла отклонения пера руля

Угол отклонения руля $\alpha$	Степень ходовой характеристики $m$	Коэффициент винтовой характеристики $c_2$	Апроксимирующая кривая
0	3,5	0,3973	$N_e = 0,3388V^4 + 0,5919V^3 - 0,1049V^2$
5	3,5	0,5878	$N_e = 0,2768V^4 + 0,4769V^3 - 0,0822V^2$
10	3,5	0,6786	$N_e = 0,2397V^4 + 0,4131V^3 - 0,0712V^2$
15	3,5	0,8357	$N_e = 0,162V^4 + 0,2792V^3 - 0,0481V^2$

Анализ полученных данных позволяет говорить о существенном утяжелении винтовой характеристики при отклонении пера руля на 5 градусов из диаметральной плоскости судна [6]. Отклонение пера руля на угол больше 15 градусов потребует

существенного ограничения мощности главного двигателя даже при пониженной скорости судна

**Выводы.** В результате оценки режимов работы главного двигателя, работающего по ненормальной винтовой характеристике, определены функциональные зависимости, качественно характеризующие влияние маневра судна на показатели работы главного двигателя. В условиях автономности винтовых и ходовых характеристик, подтверждена необходимость ограничения отклонения пера руля для сохранения режима работы главного двигателя, его тепловой и механической напряженности. Подобие эксплуатационных данных, приведенных в технической документации [2] и результатов моделирования подтверждает возможность использования тренажера ERS-5000 для сбора недостающих данных эксплуатации морских судов, оснащенных малооборотными двигателями.

Список использованной литературы:

1. Stapersma D. Woud Hk. Matching propulsion engine with propulsor // Journal of Marine Engineering & Technology, 2005, 4:2, С. 25-32.
2. Basic Principles of Ship Propulsion. Url: <https://marine.man-es.com/propeller-aft-ship/>, (дата обращения 01.12.2020).
3. Расчетная программа CEAS Engine Calculations [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://marine.man-es.com/two-stroke/ceas>
4. Кеслер А. А. О форме определения ходовых характеристик судна // Научные проблемы водного транспорта, 2017. №52. С. 96-100.
5. Бугаев В. Г., Тунг Д. В., Домошевская Я. Р., Фам Ч. Х. Численное моделирование гидродинамических характеристик винто-рулевого комплекса и поворотливости рыболовного судна // Научные проблемы водного транспорта, 2020. Vol. 62. P. 29-39.
6. Шаратов, А. С. Повышение гидродинамических характеристик пера руля судна с использованием системы управления пограничным слоем / Д.И. Осовский, А.С. Шаратов, А.Н. Горбенко. С.Х. Шмелев // Эксплуатация морского транспорта. — 2021. — № 1(98). — С. 78–88.

**Секция**  
**«Электрооборудование судов и**  
**автоматизация производства»**

Авдеев Б.А.

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры электрооборудования судов и автоматизации производства ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТВЕРДОТЕЛЬНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ ДЛЯ РАСШИРЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОСТИ АДАПТИВНЫХ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СЕТЕЙ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

**Аннотация.** Рассмотрены возможности использования твердотельных трансформаторов в адаптивных интеллектуальных сетях электроснабжения с целью увеличения качества работы, надежности и управляемости электроэнергетического комплекса в целом. Показаны преимущества твердотельных трансформаторов перед классическими, определены направления развития и области применения.

**Ключевые слова:** интеллектуальные сети электроснабжения, твердотельный трансформатор, энергетический роутер, энергетика

Классические трансформаторы практически сразу стали незаменимыми с момента их изобретения в 1885 году. Несмотря на то, что классические трансформаторы могут обеспечивать регулирование напряжения с помощью переключателей ответвлений, твердотельные трансформаторы (ТТТ), способны компенсировать провалы напряжения и гармонические искажения, соединяя асинхронные сети, взаимодействуя между портами постоянного и переменного тока, компенсируя реактивную мощность, регулируя величину напряжения, изолируя помехи от источника и нагрузки или наоборот, и исключая использование механических приводов или переключателей ответвлений. Эти особенности делают ТТТ очень привлекательным решением для замены классических низкочастотных трансформаторов в нескольких приложениях [1]. Однако не следует подразумевать полную замену классических трансформаторов на ТТТ, поскольку они могут быть неприменимы в определенных приложениях (например, специальные трансформаторы, такие как измерительные трансформаторы, сварочные или фазосдвигающие трансформаторы) [2]. Таким образом, целесообразность ТТТ должна оцениваться на основе применения и экономической целесообразности.

В последнее время интерес к ТТТ растёт по экспоненциальному закону из-за растущего спроса на интеграцию переменного и постоянного тока с высокой плотностью энергии и производительностью, а также управляемостью в таких приложениях, как интеллектуальные сети электроснабжения. Благодаря использованию в конструкции высокочастотного трансформатора, ТТТ имеют меньший вес и габариты, что обеспечивает более высокую удельную мощность и меньшую занимаемую площадь. Кроме того, снижение затрат и повышение доступности высокопроизводительных полупроводниковых устройств низкого напряжения, а также развитие новых магнитных материалов с более высокой плотностью потока насыщения и более низкими удельными потерями в сердечнике сделали ТТТ технически и экономически осуществимыми.

ТТТ характеризуются тремя основными характеристиками:

- подключение по крайней мере к одному порту среднего или высокого напряжения переменного или постоянного тока;
- высокочастотная гальваническая развязка
- возможность управления выходными электрическими параметрами (частота, напряжение, компенсация реактивной энергии и т.д.).

# Электрооборудование судов и автоматизация производства

На рисунке 1 изображена интеллектуальная сеть на основе ТТТ.

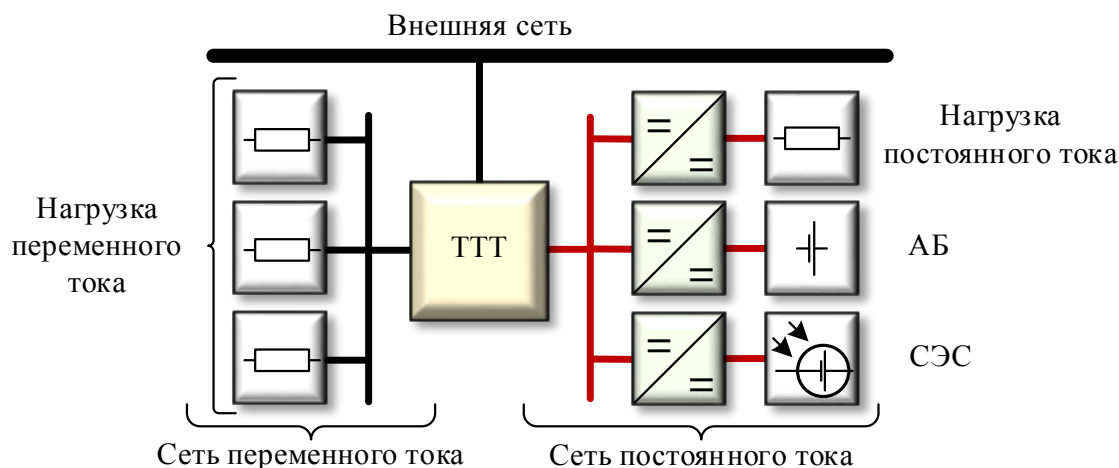


Рисунок 1 - Интеллектуальная сеть на основе ТТТ

В последнее время ТТТ также рассматривается как энергетический роутер и хаб [3]. ТТТ быстро развивались, и было предложено множество топологий SST. SST нашли широкое применение в таких областях, как интеллектуальные сети благодаря возможности управлять по напряжению, току и частоте; полному контролю над активной и реактивной мощностью. Кроме того, благодаря высокой частоте переключения, ТТТ может соответствовать высоким требованиям ГОСТа для фильтрации гармоник. ТТТ также может обеспечить независимый, гибридный или автономный режим работы [4].

Кроме того, приложения ТТТ могут быть расширены для программно-открытых точек в системе распределительной сети, поскольку они позволяют параллельное соединение ТТТ с классическим трансформатором и могут обеспечивать управление потоком активной и реактивной мощности. ТТТ обеспечивают изоляцию неисправностей и восстановление напряжения в ненормальных режимах и аварийных ситуациях. Более того, гальваническая развязка с портами постоянного тока помогает интегрировать нагрузку постоянного тока, в том числе может выступать в виде зарядки электромобилей, питанием центров обработки больших данных, систем хранения энергии, интеграции возобновляемых источников энергии и др [5]. Благодаря уменьшенной занимаемой площади и сравнительно малому весу ТТТ также подходят для будущих тяговых систем с распределенной силовой установкой и низкопрофильных транспортных средств с установленным сверху тяговым оборудованием. Применение ТТТ может быть в дальнейшем распространено на суда с электродвижением, авиационные энергосистемы, а также на подземные распределительные подстанции, где есть ограничения по площади благодаря уменьшенному соотношению объема к весу.

ТТТ могут использоваться с существующими сетями электроснабжения без необходимости замены или расширения существующей электрической инфраструктуры. Помимо научных и университетских центров, над ТТТ работают транснациональные компании, такие как ABB, General Electric Co., Alstom SA, Mitsubishi Electric Corporation, Siemens AG, Schneider Electric SE, Cooper Power Systems и другие. Прогнозируется, что темпы роста мирового рынка ТТТ будут расти со среднегодовым темпом роста 21,7% с 2019 по 2027 год, при этом прогнозируется, что Европа будет лидером рынка с 23,4% [6].

## Выводы

Благодаря своим преимуществам перед классическим трансформатором, ТТТ рассматривается в научных кругах и промышленности как следующий революционный шаг в интеллектуальных сетях электроснабжения и силовой электроники.

## Электрооборудование судов и автоматизация производства

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента Российской Федерации № МК-5450.2021.4.

### Список использованной литературы:

1. Orosz, T. Evolution and modern approaches of the power transformer cost optimization methods. *Period. Polytech. Electr. Eng. Comput. Sci.* 2019, 63, 37–50.
2. Авдеев Б.А. Перспективы использования твердотельных трансформаторов для интеллектуальных сетей электроснабжения двойного назначения / Б.А. Авдеев // Сборник статей II Всероссийской научно-технической конференции «Технологии энергообеспечения. Аппараты и машины жизнеобеспечения», Анапа, 17 сентября 2020, С. 340-348.
3. Huber, J.E.; Kolar, J.W. Solid-state transformers: On the origins and evolution of key concepts. *IEEE Ind. Electron. Mag.* 2016, 10, 19–28.
4. Huang, A.Q. Solid state transformers, the Energy Router and the Energy Internet. In *The Energy Internet*; Elsevier: Amsterdam, The Netherlands, 2019; pp. 21–44.
5. Авдеев Б.А. Simulink-моделирование обратноходового преобразователя постоянного тока как составной части твердотельного трансформатора / Б.А. Авдеев, Е.И. Лейман // Вестник Керченского государственного морского технологического университета, 2020. – Вып 2. – С. 50-62.
6. Liserre, M.; Buticchi, G.; Andresen, M.; De Carne, G.; Costa, L.F.; Zou, Z.X. The smart transformer: Impact on the electric grid and technology challenges. *IEEE Ind. Electron. Mag.* 2016, 10, 46–58.



Авдеев Б.А.

кандидат технических наук, доцент кафедры электрооборудования судов и автоматизации производства ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

Вынгра А.В.

ассистент кафедры электрооборудования судов и автоматизации производства ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СОЛНЕЧНОЙ ЭНЕРГИИ КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СЕТЯХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

**Аннотация.** Произведен обзор существующих методик решения проблемы качественного и надежного энергоснабжения полуострова, найдены и описаны основные проблемы внедрения систем возобновляемых источников энергии. Определены и обработаны данные о среднегодовой солнечной активности и инсоляции на исследуемой территории. Произведен расчет валового технического потенциала солнечной энергии на территории Керченского полуострова.

**Ключевые слова.** Альтернативная энергетика, электроснабжение, интеллектуальные сети электроснабжения.

Собственное производство электроэнергии в 2020 году на территории Республики Крым составило всего 21 % от общего потребления. Остальные 89% поставляются по энергопоступу из Ростовской АЭС. Так же, собственное производство электроэнергии на более чем 80% состоит из невозобновляемых источников (Тепловые электростанции, газотурбинные электростанции, дизель-генераторные установки), что негативно влияет на экологическое состояние полуострова.

Широта местности влияет на выбор угла расположения солнечной панели. В зависимости от того, какой производительности необходимо добиться, угол может быть изменен.

Определив оптимальный угол наклона, можно определить и значение солнечной инсоляции. В условиях круглогодичной эксплуатации солнечных панелей оптимальное значение угла наклона для Керченского полуострова составляет  $36^\circ$  [1].

Среднее значение солнечной инсоляции для наклонной поверхности определяется по формуле:

$$E_{\text{накл}} = \frac{E_i}{\cos \alpha_{\text{накл}}}.$$

где  $\alpha_{\text{накл}}$  – оптимальное значение угла наклона.

Выбираем солнечную панель SIM300 PERC (5BB) со следующими габаритами: высота (h) – 1640 мм, ширина (b) – 992 мм.

Площадь солнечной панели:

$$S_{\text{пан}} = h \cdot b = 1,64 \cdot 0,992 = 1,626 \text{ м}^2.$$

Произведем расчет среднесуточных значений инсоляции каждого месяца для наклонной поверхности под углом  $36^\circ$ , площадью  $1,626 \text{ м}^2$  (рисунок 1).

## Электрооборудование судов и автоматизация производства

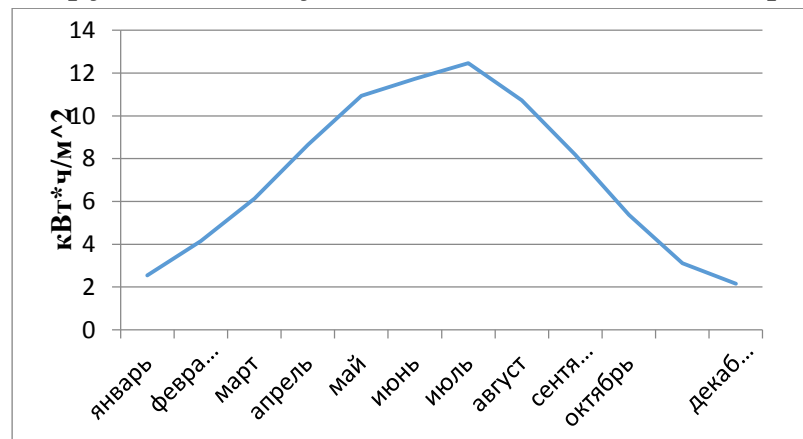


Рисунок 1 – График зависимости среднесуточных значений солнечной инсоляции на наклонной поверхности солнечной панели от месяца использования

Большое влияние на значение КПД оказывает температура окружающей среды в которой работает солнечная панель. Основные технические характеристики солнечных панелей зачастую указываются для их работы при температуре окружающей среды 25°C [2-3]. При изменении температуры меняется и значение мощности на выходе солнечной батареи. Исходя из вышесказанного, при расчете технического потенциала региона необходимо учитывать температуру рабочей среды солнечной батареи.

На Керченском полуострове преобладает умеренно-континентальный климат. Среднегодовое значение температуры составляет 11,3°C.

Разница температуры при нормальных условиях от среднегодового значения составляет 13,7°C.

Энергия, поступающая при данной разнице температур:

$$E_{\text{PT}} = t_{\text{раз}} \cdot k_t,$$

где  $t_{\text{раз}}$  – разность температур, °C;

$k_t$  – температурный коэффициент (для кремниевых, поликристаллических и монокристаллических батарей составляет от -0,45% до -0,50%).

$$E_{\text{PT}} = 13,7 \cdot (-0,5) = -6,85\%$$

Процент изменения КПД солнечной панели при среднегодовом значении температуры:

$$\eta_{\text{изм}} = \frac{(\eta_{\text{ном}} \cdot E_{\text{PT}})}{100},$$

где  $\eta_{\text{ном}}$  – номинальное значение КПД солнечной батареи.

$$\eta_{\text{изм}} = \frac{(18,44 \cdot 6,85)}{100} = 1,26\%$$

Найдем КПД солнечной батареи с учетом среднегодовой температуры Керченского полуострова:

$$\eta_{\text{факт}} = \eta_{\text{ном}} - (-\eta_{\text{изм}}) = 18,44 + 1,27 = 19,7\%$$

Рассчитаем фактическое значение вырабатываемой энергии за сутки:

## Электрооборудование судов и автоматизация производства

$$W_{\text{факт}} = \frac{\eta_{\text{факт}} \cdot E_s}{100},$$

Где  $E_s$  – среднегодовое суточное значение инсоляции на наклонной поверхности солнечной батареи (таблица 2.4), кВт·ч/м<sup>2</sup>.

$$W_{\text{факт}} = \frac{19,7 \cdot 17,8}{100} = 1,41 \text{ кВт} \cdot \text{ч}.$$

Используя данный метод расчета, найдем среднесуточное значение энергии, вырабатываемой солнечной батареей, для каждого месяца, учитывая среднemesячное значение температуры. Результаты приведены на рисунке 2.

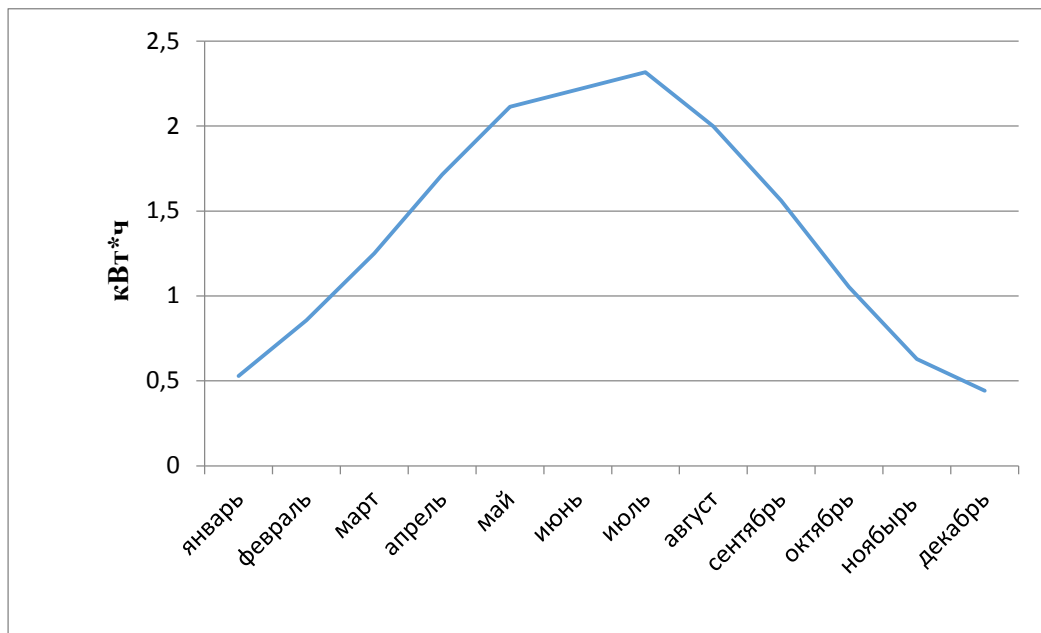


Рисунок 2 – График зависимости среднесуточных значений вырабатываемой энергии от месяца использования солнечной панели с учетом среднemesячных значений температуры

Используя полученные данные, рассчитаем годовой технический потенциал, вырабатываемый одной солнечной батареей [4]:

$$W_{\text{т.бат}} = \sum_{i=1}^n W_i \cdot p_i,$$

где  $W_i$  – среднее значение вырабатываемой энергии  $i$  – го месяца, кВт·ч;  
 $n$  – количество месяцев;

$p_i$  – количество дней  $i$  – го месяца.

$$W_{\text{т.бат}} = 507,015 \text{ кВт} \cdot \text{ч}$$

# Электрооборудование судов и автоматизация производства

## Заключение

Керченский полуостров большой техникой потенциал для использования солнечной энергетики. По результатам расчетов годовой техникой потенциал – 507,015 кВт·ч.

Использование солнечной энергетики позволит значительно снизить количество используемого топлива, тем самым улучшив экологию региона, а также снизить затраты на покупку электроэнергии энергоснабжающей организации.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента Российской Федерации № МК-5450.2021.4

## Список использованной литературы:

1. Лукутин Б. В. Возобновляемая энергетика в децентрализованном электроснабжении. Монография / Б. В. Лукутин [и др.] – Москва : Энергоатомиздат, 2008. – 231 с.
2. Ермолова Н.С., Моураов А.Г. Возобновляемые источники энергии: новые технологии использования солнечной энергии // Наука вчера, сегодня, завтра: сб. ст. по матер. XVI-XVII междунар. науч.-практ. конф. № 9-10(16). – Новосибирск: СибАК, 2014.
3. Зиновьев Г. С. Силовая электроника в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для бакалавров / Г. С. Зиновьев. – 5-е изд., испр. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2016. – 285 с. – (Серия : Бакалавр. Академический курс) . – ISBN 978-5- 9916-7631-1.
4. Афанасьев В. П. Тонкопленочные солнечные элементы на основе кремния./ В. П. Афанасьев, Е. И. Теруков, А. А.Шерченков – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2011. – 168 с

Богатырёв В.А., Шибко Я.А.

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

Железняк А.А.

кандидат технических наук, доцент кафедры электрооборудования судов и автоматизации производства ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ТРАДИЦИОННОГО МОРСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ И ПОДГОТОВКИ КАДРОВ

**Аннотация.** Взрыв знаний и социальные изменения, вызванные недавними огромными достижениями в области технологий, поставили мир образования в неудобное и сложное положение. Растущие потребности общества и промышленности в компетентной и современной рабочей силе, обучающихся на протяжении всей жизни и независимых гражданах заставили учебные заведения радикально переосмыслить свои подходы к обучению. Концепция компетентностного подхода, предложенная ПДНВ 95, и глобальные изменения требуют не только оптимального использования таких технологий, как тренажеры и дистанционное обучение; она требует радикального переосмысления самого учебного подхода.

**Ключевые слова:** ПДНВ, морское образование, подготовка кадров, знания.

**Введение.** Растущие потребности общества и промышленности в компетентной и современной рабочей силе заставили учебные заведения радикально пересмотреть свои подходы к обучению. Вместо того чтобы быть просто поставщиками знаний и информации, образовательные учреждения должны создавать творческую среду для активных учащихся и способствовать развитию и приобретению важнейших навыков для обучения.

Традиционный подход к образованию все чаще признается неэффективным. Чтения лекций не являются оптимальными средствами для продвижения обучения студентов, которое включает в себя более высокий уровень мышления и приобретение профессиональных навыков. Таким образом, существует растущая потребность в альтернативе традиционному обучению, в образовательной среде призывают к радикальному изменению парадигмы, поскольку основной проблемой является сама философия, а не процедурные или технические аспекты традиционного образования [1]. Следовательно, все больше учебных заведений испытывают так называемый “сдвиг парадигмы”, заключающийся в поиске новых подходов к обучению в качестве альтернативы традиционному обучению. Этот феномен смены парадигмы, впервые возникший в некоторых медицинских школах с 1950-х годов, все шире распространялся по всему миру, охватывая в настоящее время почти все дисциплины в высших учебных заведениях. Этот сдвиг заключается главным образом в переоценке прямой передачи информации в форме лекции в пользу подходов, ориентированных на учащихся.

Личностно-ориентированное образование – это широкая концепция, в рамках которой было разработано множество моделей, и их общим знаменателем является принцип, согласно которому учащиеся находятся в центре внимания и активно участвуют в процессе преподавания/обучения в отличие от традиционного образования, где учителя являются основными активными движущими силами, а учащиеся – пассивными вместилищами знаний. Сообщается, что подход, ориентированный на учащихся, обеспечивает высокий уровень навыков, установок и поведения, которые все чаще востребованы в современном контексте и которые находятся за пределами досягаемости традиционного образования.

## Электрооборудование судов и автоматизация производства

Выявление и анализ всех разнообразных и многочисленных форм моделей, ориентированных на учащегося, выходит за рамки данной работы. Однако проблема обучения, одной из методик которой является, ориентированность на учащегося, является предметом настоящего исследования, целью которого является изучение его соответствия конкретной области морского образования [2].

Ожидается, что обучение на основе проблем станет мощным инструментом, который может помочь реагировать на сложные потребности в судоходной отрасли.

С этой целью будут исследовано образование, ориентированное на учащихся, а также обсуждены их сильные и слабые стороны.

Особое внимание будет уделено влиянию международного морского законодательства и развитию технологий. В свете полученных результатов будет разработана соответствующая модель примененная в конкретном контексте программ морской инженерии.

**Обучение, ориентированное на учащегося.** Самая важная проблема, стоящая сегодня перед высшим образованием, - это не технологическая, не политическая, не управленческая и не финансовая, хотя все это важные факторы. Самая большая, самая важная задача-образовательная. Многие устоявшиеся образовательные принципы и концепции подвергаются переоценке.

Основные вопросы в основном связаны с концепцией обучения. Традиционный подход к обучению определяется как однонаправленный (от учителя к ученику) и однородный (одинаковое содержание для всех). Новые методологии, бросающие вызов традиционному подходу, могут быть описаны с помощью многих ключевых слов, таких как "самонаправленный", "основанный на исследовании", "основанный на проблеме", "основанный на опыте" и т. д. Все они основаны на принципах личностно-ориентированного образования [3]. Благодаря такому подходу к обучению, студенты рассматриваются как основные звенья процесса обучения. Они контролируют свое собственное обучение, активно участвуя в определении своих собственных потребностей в обучении и способов их удовлетворения. Поскольку существует законное предположение, что учащиеся не являются лучшими судьями своих собственных потребностей в обучении, помощь должна оказываться факультеты через наставников, которые должны управлять учебными задачами и обеспечивать подходящую среду для приобретения навыков обучения.

**Влияние ПДНВ-95.** В 1980-е годы влияние конвенции STCW 78 стало уменьшаться в глазах международного судоходного сообщества, возглавляемого ИМО. Недостатки и неэффективность этой конвенции в сочетании с потоком морских жертв и инцидентов, связанных с загрязнением окружающей среды, вынуждают ИМО серьезно рассмотреть возможность внесения поправок в эту конвенцию [4]. В то время человеческая ошибка была признана одной из основных причин этих морских инцидентов, а отсутствие конкретных стандартов компетентности, плохо контролируемые морские учебные заведения с плохими стандартами не соблюдения требований ПДНВ 78 рассматривались в качестве основополагающих факторов, которые необходимо было устранить. Поэтому ИМО призвала провести международную конференцию, которая завершилась 07 июля 1995 года полным пересмотром и переписыванием этой конвенции, что привело к серьезным изменениям и оказало глубокое влияние на морские администрации, учреждения и судовладельцев. Одним из наиболее важных изменений, внесенных новой поправкой и бросающих вызов как администрациям, так и учреждениям, является требование ввести стандартную систему качества. Этот новый инструмент был введен в действие поправкой 1995 года (положение I/8) для обеспечения того, чтобы сертификаты STCW были достоверным свидетельством компетентности их владельцев и чтобы общие минимальные стандарты эффективно применялись всеми сторонами в рамках хорошо структурированных систем морского образования и сертификации. Выполнение требований Положения I/8 основывается на двух ключевых элементах: качестве и подотчетности. Это связано с качеством образования и

## Электрооборудование судов и автоматизация производства

профессиональной подготовки, компетентность и квалификацию моряков, подготовленных и оцененных высококвалифицированными инструкторами и оценщиками [5]. Главная цель состоит в том, чтобы подготовить моряков к тому, чтобы они могли выполнять свои обязанности. Основная цель состоит в том, чтобы продемонстрировать достижение заявленных целей с помощью системы стандартов качества, которая включает в себя четыре важных шага: процессы документирования, соблюдение процедур, самооценка и независимая оценка утвержденным органом по качеству.

**Влияние новых технологий.** Технология оказывала глубокое влияние на качество подготовки моряков, и развитие судостроения все больше и больше требовало приобретения новых навыков и разработки новых методов работы. Сегодня суда становятся чрезвычайно сложными и требуют высокообразованных и подготовленных людей, наделенных высокими знаниями, опытом и навыками, необходимыми для эксплуатации таких судов наиболее экологичными, безопасными и эффективными способами.

По мере того как двигатели и вспомогательные машины становились все более сложными и мощными, возрастала потребность в более специализированных и продвинутых инженерных навыках. Эксплуатация судов также претерпевает огромные изменения, требующие более специальной подготовки для того, чтобы справиться с разнообразием и сложностью оборудования и процедур для перевозки конкретных грузов, таких как опасные жидкости и опасные материалы.

Наконец, растущее число международно-правовых документов со всеми вытекающими из них обязательными аспектами и частые связанные с ними меры контроля через различные структуры, такие как контроль со стороны государства порта, которые часто приводят к жестким штрафам за несоблюдение, обуславливают необходимость постоянного совершенствования и повышения степени информированности в этой области.

Кроме того, моряков часто призывают выполнять не только ту работу, для которой они были подготовлены. В связи с резкими изменениями и развитием судоходной отрасли, идущими в ногу с технологическим бумом, возникла потребность в широком спектре знаний, включая новые дисциплины, такие как менеджмент, экономика, логистика, защита морской среды, безопасности на море и морское управление [6].

Однако институты сталкиваются с немалыми другими трудностями, связанными не только с тем, что делать, чтобы справиться с растущими потребностями рынка труда моряков, но и с тем, как это делать и какие средства подходят и доступны для того, чтобы сделать это эффективным образом. В этом контексте обилие учебных пособий и методов обучения, порожденных развитием компьютеризации и коммуникационных технологий, затрудняет процесс принятия решений в этих учреждениях, которые часто сталкиваются с нехваткой как финансовых, так и людских ресурсов.

Последнее, безусловно, является наиболее важным ограничением, с которым сталкивается большинство учреждений. Постоянно растущие требования к специализированным и современным знаниям и навыкам со стороны рынка труда моряков приводят к таким же или даже более высоким требованиям со стороны профессорско-преподавательского состава, который должен идти в ногу с технологическими изменениями в дополнение к основным требованиям опыта и компетентности в своих конкретных областях [7]. В дополнение к нехватке квалифицированных и опытных морских инструкторов, вызванной непривлекательностью таких рабочих мест.

Предрасположенность судоходной отрасли к быстрой адаптации к изменениям в технологиях рассматривается как еще одна проблема, стоящая перед учебными заведениями. В этом контексте можно сказать, что учебные заведения часто отстают от судоходной отрасли, когда адаптация к новым технологиям имеет значение. Судоходная отрасль является важным стимулом и мощным двигателем, который обязывает постоянно менять и совершенствовать свои стратегии, чтобы справиться с темпами изменений.

## Электрооборудование судов и автоматизация производства

Сегодня суда строятся и оснащаются новейшим оборудованием, в то время как многие из этих учреждений часто отстают на два шага, изо всех сил пытаются достичь основных минимальных требований международных документов, часто с помощью устаревшего педагогического оборудования. Такая ситуация привела к появлению нового вида “пригодных по назначению” морских учебных центров под руководством судовладельцев с целью решения проблемы нехватки квалифицированных моряков, способных справиться с новой техникой. Эти новые тенденции оказывают все большее давление на традиционные институты, как правило, находящиеся в ведении государственных органов, что приводит к чрезвычайно сложным ситуациям, когда политические решения часто являются последним средством правовой защиты. Для многих из этих учреждений специальные фонды для приобретения нового оборудования и пересмотра политики в области заработной платы часто являются ключевыми мерами реагирования, помогающими справиться с изменениями.

**Сфера влияние высшего образования.** В последние десятилетия XX века образование претерпело огромные изменения, и сфера высшего образования была одной из наиболее пострадавших областей. Глобализация, взаимозависимость национальных экономик, технический прогресс приводят к радикальному пересмотру целей университета. Экономически ориентированные университеты стали учреждениями сферы услуг, определяемыми с точки зрения выпуска, производительности и эффективности в преобразовании студентов в человеческие ресурсы для удовлетворения главным образом потребностей экономики и промышленности. “Учебные заведения стали действовать как бизнес. Со стороны общества образование повсеместно рассматривается как важное средство экономического и личного развития и ключ к успеху. В контексте революции в области информационных технологий и связанного с ней возникновения глобальной, конкурентоспособной и основанной на знаниях экономики, растет глобальное понимание будущего высшего образования. В этом новом контексте последнее требует вдумчивой рабочей силы и новых типов учащихся. Следовательно, для противостояния этой динамике необходимы институциональные и педагогические инновации.

**Практические знания.** Глубокое понимание того, как вещи работают, взаимодействуют и реагируют в профессиональной среде моряка. Термин вещи включает в себя в более широком смысле оборудование, людей, окружающую среду и политику. Кроме того, эти знания должны быть легко, и эффективно применены на практике для эффективной работы и адекватного реагирования на чрезвычайные ситуации.

Специфика современной морской среды заключается в том, что объем знаний постоянно расширяется, охватывая как можно больше дисциплин, связанных с судоходством. Поскольку последний по своей сути является глобальным и многоаспектным, объем и разнообразие знаний, необходимых для эффективного реагирования на потребности данной профессии, постоянно растут и могут превышать возможности учреждений, сталкивающихся с нехваткой времени и ресурсов.

Используя традиционный подход к образованию, должно быть привито только преподавателями, поскольку методы обучения являются однонаправленными. Быстро растущий аспект морских знаний со временем приведет к накоплению информации, которую невозможно передать без соответствующего увеличения времени и содержания учебных программ. Очевидно, что он достигнет предела, когда время, необходимое для обучения и подготовки моряка, не будет отвечать ни интересам этих учреждений, ни интересам судоходной отрасли [7]. Напротив, эти тенденции связаны с меньшими сроками обучения из-за динамики судоходной отрасли, сопряженного с растущими потребностями мирового рынка моряков.

Проблемно-ориентированное обучение благодаря своему комплексному подходу позволяет студентам расширить свои знания, охватывая столько дисциплин, сколько необходимо, и понять более широкий контекст, в который вписываются и взаимодействуют



## Электрооборудование судов и автоматизация производства

различные дисциплины. Этот целостный подход обеспечивает широкое видение, которое необходимо для эффективного решения профессиональных задач.

Проблемно-ориентированное обучение может помочь в освобождении этого бремени факультетов, переложив ответственность за приобретение знаний на сторону студентов. В качестве подхода, ориентированного на учащихся, учебные заведения будут предоставлять только руководство и ресурсы. Кроме того, знания, полученные таким образом, скорее всего, будут актуальными, и будет существовать естественный фильтр, устраняющий все устаревшие концепции, которые все еще применяются во многих современных институтах. Профессия моряка очень требовательна к современным знаниям. Судостроительная промышленность и международные правила, среди прочих факторов, постоянно меняются и требуют адаптации со стороны персонала, ответственного за эксплуатацию судов в таких динамичных условиях. Моряки, в дополнение к очень широким знаниям требуемыми от них, должны быть подготовлены к тому, чтобы быть долгосрочными студентами в течение всей своей профессиональной жизни.

Однако с развитием информационных технологий, обучение на борту рассматривается как паллиативная мера по преодолению разрыва между социальными потребностями моряков и профессиональными требованиями. “Учиться, делая” - это формула, найденная для решения этой проблемы и преодоления слабых мест учреждений. В этом контексте навыки обучения на протяжении всей жизни, которые могут быть приобретены с помощью подхода проблемно-ориентированного обучения, сопряженного с наличием средств коммуникации, могут играть важную роль в поддержании моряка в фазе непрерывных изменений. Проблемно-ориентированное обучение способствует самостоятельному обучению, и навыки, приобретенные в ходе этого процесса, вероятно, помогут удовлетворить потребности морской отрасли в обучении на протяжении всей жизни.

**Мастерство и профессионализм.** Моряки всегда должны демонстрировать свою компетентность с помощью таких базовых навыков, как технические и командные навыки. Однако с учетом последних изменений, затрагивающих судоходную отрасль, таких как технический прогресс, сложность задач и интернационализация экипажей, для решения новых задач требуется больше навыков.

Однако в своей поправке 1995 года Конвенция ПДНВ попыталась рассмотреть эти аспекты путем перехода от обучения, основанного на знаниях, к обучению, основанному на компетентности. Однако многие из этих навыков не имеют точного определения и соответствующих средств для их привития. В первом определении из STCW 95 такие термины, как “профессионализм”, довольно расплывчаты, и существует необходимость в кратких и измеримых понятиях. Чтобы быть в состоянии ответить на эту потребность, было бы необходимо мыслить вне рамок традиционной концепции обучения.

Фактически, если традиционные подходы к обучению способны привить некоторые базовые компетенции, то такие навыки, как решение проблем, коммуникация, лидерство, критическое мышление, работа в команде и навыки обучения на протяжении всей жизни. Это те навыки, которые часто отсутствуют и которые подразумеваются STCW 95 при использовании термина профессионализм [8].

Как было исследовано в предыдущей главе, личностно-ориентированные подходы в целом и проблемно-ориентированное обучение в частности являются наиболее подходящими методами, способными привить такие навыки. Самостоятельное обучение, совместное обучение и самооценка это некоторые специфические процессы Проблемно-ориентированное обучения, с помощью которых учащиеся приобретают и развивают эти навыки. Традиционный подход явно лишен этих измерений, и именно поэтому трудно определить и обеспечить такие способности с помощью этого подхода.

**Развитие позитивного отношения.** Установки связаны с интересами и ценностями, мотивацией и готовностью использовать знания и навыки. Студенты с большей вероятностью приобретут позитивное отношение к своей учебе и своей карьере, чем

## Электрооборудование судов и автоматизация производства

студенты из традиционных систем. Неспособность традиционного подхода к обучению привить такие ценности находит свое отражение в высоких показателях отсева в профессии, хотя социальный фактор играет важную роль в этой ситуации.

Проблемно-ориентированное обучение способна привнести мотивацию и “любовь к работе” и снизить процент отсева в течение учебной жизни, и принесет те же ценности и в их профессиональную карьеру. Как привлечь и удержать моряков-одна из самых больших проблем, стоящих сегодня перед судоходной отраслью. Помимо таких стимулов, как привлекательная заработная плата, улучшение социально-профессиональных условий и уважение их прав, позитивное отношение к своей будущей карьере может быть сформировано еще на первых этапах обучения будущих моряков в учебных заведениях. Переход к “ориентированному на моряков” подходу принесет некоторые решения, и проблемно-ориентированное обучение является наиболее подходящей методологией, ориентированной на учащихся, с учетом конкретных потребностей морской отрасли: компетентности и профессиональных навыков.

**Выводы.** Исследование выявило много положительных результатов, которые сделали этот подход наиболее подходящей альтернативой традиционному образованию. Из-за эволюций в обществе, эта концепция претерпела соответственно много изменений на протяжении истории. В настоящее время огромные достижения в области информационно-коммуникационных технологий лишь предоставляют недостающие возможности для этого сложного и многообещающего подхода к образованию.

### 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. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года с поправками (ПДМНВ-78). - Лондон: ИМО, 2011. – 424 с.
3. Acejo, I., Sampson, H., Turgo, N., Ellis, N., & Tang, L. (2018). The causes of maritime accidents in the period 2002-2016.
4. Design philosophy, criteria and procedure. Report of Committee V.1 / Kavlie D., Bennet R., Caldwell J.B., Goodman R.A., et all. // Proc. of the Seventh Intern. Ship Structures Congress - ISSC - 1979. - Paris (France), 1979. -Vol. 1. - 88 p.
5. Amanchukwu, R. N., Stanley, G. J., & Ololube, N. P. (2015). A review of leadership theories, principles and styles and their relevance to educational management. *Management*, 5(1), 6-14.
6. E. Tzannatos, Human element and accidents in Greek shipping. *J. Navigat.* 63, 119–127. 2010. <http://dx.doi.org/10.1017/S0373463309990312>
7. O. Uğurlu, E. Köse, U. Yıldırım, E. Yüksek yıldız, 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.

Бордюг А.С.

кандидат технических наук, доцент кафедры электрооборудования судов и автоматизации производства ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## ПРИМЕНЕНИЕ ИНТЕГРИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ НА СУДНЕ

**Аннотация.** Судостроение долгое время стремилось к сокращению численности экипажа из-за нехватки кадров и стремления сократить финансовые расходы. Задача судостроения состоит в том, чтобы предоставить судостроению увеличенные возможности автоматизации и маневренности, охватывая достаточную автоматизацию для поддержки сокращенного состава. Интегрированная система управления в полной мере учитывает характеристики. С точки зрения дизайна интегрированной системы управления судна применяется распределенная архитектура, обширная системная интеграция, интуитивно понятные аварийные сигналы и их предупреждений, а также включение удаленных аварийных панелей с пейджинговыми системами - все это может помочь решить проблему сокращения численности персонала. По мере развития технологий увеличивается возможность оптимизации работы судов и разрабатываются новые способы достижения целей, одновременно решая проблему сокращения численности персонала. В настоящее время существует ряд тем, стимулирующих инновации в судостроении, например, инициативы по удаленной поддержке. Кроме того, внедрение интеллектуальных систем, таких как интеллектуальные клапаны, может дать значительные преимущества на фоне постоянного сокращения численности персонала.

**Ключевые слова:** судно, информационно-измерительная система, дизайн, человеко-машинный интерес.

**Введение.** Интегрированная система управления судном может дать ответ на многие проблемы, связанные с работой оборудования и участия квалифицированного персонала (оператора). Чтобы использовать преимущества такой системы, необходимо учитывать два основных фактора - характеристики оператора и поддерживающую технологию. Понимание ролей и задач оператора позволяет оптимизировать конструкцию и системы судна, необходимые для безопасной эксплуатации судна. Объединение опыта, инструментов и процессов, анализ ролей и задач можно применить для заданной конструкции судна, учитывая режимы работы судна.

**Проблематика.** Интегрированная система управления судном позволяет удаленно обмениваться данными с береговой службой, что повышает эффективность как плановых, так и корректирующих процедур технического обслуживания. Кроме того, внедрение интеллектуальных систем управления судном, таких как интеллектуальные клапаны, может дать значительные преимущества на фоне постоянного сокращения численности персонала. Наконец, эффективные утилиты управления ресурсами, встроенные в интегрированную систему управления судном, могут облегчить значительную задачу по обеспечению реализации сложных судовых сценариев. Однако при разработке интегрированной системы управления судном эти требования должны выполняться в сочетании с исследованиями в области анализа ролей, задач и человеческого фактора, чтобы гарантировать, что система оптимизирована под управляющий персонал. Целью данной работы является изучение возможности создания функционального дизайна для разработки аппаратного обеспечения человеко-машинного интерфейса и программного обеспечения человеко-машинного интерфейса.

## Электрооборудование судов и автоматизация производства

**Проектировании интегрированной системы управления судном.** Изучение человеческого фактора необходимо для создания эффективной интегрированной системы управления судном. Консоли оператора должны разрабатываться с должным учетом антропометрических данных операторов мужского и женского пола и связанных с ними эргономических факторов. Их также следует располагать с учетом необходимого личного взаимодействия между различными операторами и прямой видимости других информационных дисплеев. Консоли должны быть по возможности ориентированы вперед, чтобы обеспечить наилучшую корреляцию между системами, отображаемыми на дисплеях консоли, и физической ориентацией платформы вокруг них.

В соответствии с аварийными и предупредительными сигналами, важно, чтобы оператору были представлены четкие, приоритетные аварийные сигналы и предупреждения после сбоев системы или событий, требующих действий, отфильтрованных по мере необходимости из последующих предупреждений, необходимые для предупреждения предотвратить «наводнение» аварийных сигналов во время серьезных инцидентов, для быстрого и эффективного выполнения правильных восстановительных действий.

Автоматизация, применяемая в системах управления, выполняет функции снижения нагрузки на оператора, тем самым облегчая несение вахты. Автоматизация также позволяет выполнять управляющие действия намного быстрее, чем если бы в управлении участвовал человек, и исключает возможность человеческой ошибки. Типичные варианты автоматизации включают с полуавтоматической последовательностью задач и полную автоматизацию на системном уровне.

Системы с полуавтоматической последовательностью решения задач делегируют управление конкретными системными задачами системе управления процессом с разрешения оператора. После того, как полуавтоматическая последовательность задач выбрана оператором, система реализует автоматизированные управляющие действия для достижения заранее определенного конечного состояния без дальнейшего вмешательства оператора, за исключением преждевременного завершения последовательности. Такие системы подходят для топливной системы, когда оператор сначала выбирает исходные и целевые резервуары, выбирает рабочие и резервные перекачивающие насосы и определяет количество, которое будет перемещено. Затем, после инициации последовательности оператором, система управления будет выполнять все необходимые управляющие действия с соответствующей обратной связью с оператором до тех пор, пока не будет подано правильное количество топлива и последовательность не будет прервана.

Полная автоматизация выполняет управление системой без вмешательства оператора после запуска. Следовательно, как только оператор запускает автоматический режим, система регулирует, когда необходимо действие управления, и реализуют соответствующие операции с учетом защитных блокировок, расписаний и алгоритмов без дальнейшего вмешательства оператора до момента, когда оператор выбирает для настройки параметров управления или выхода из автоматического режима. Этот режим идеально подходит для таких систем, как судовая система охлаждения водой, при этом установки могут быть переведены в автоматический режим, и они запускались и останавливались по мере необходимости для поддержания основной температуры кольцевой системы в установленных пределах. На примере системы охлаждения водой такая технология может гарантировать, что систему можно автоматически перенастроить для поддержания работы после повреждения системы, включая быструю изоляцию секции.

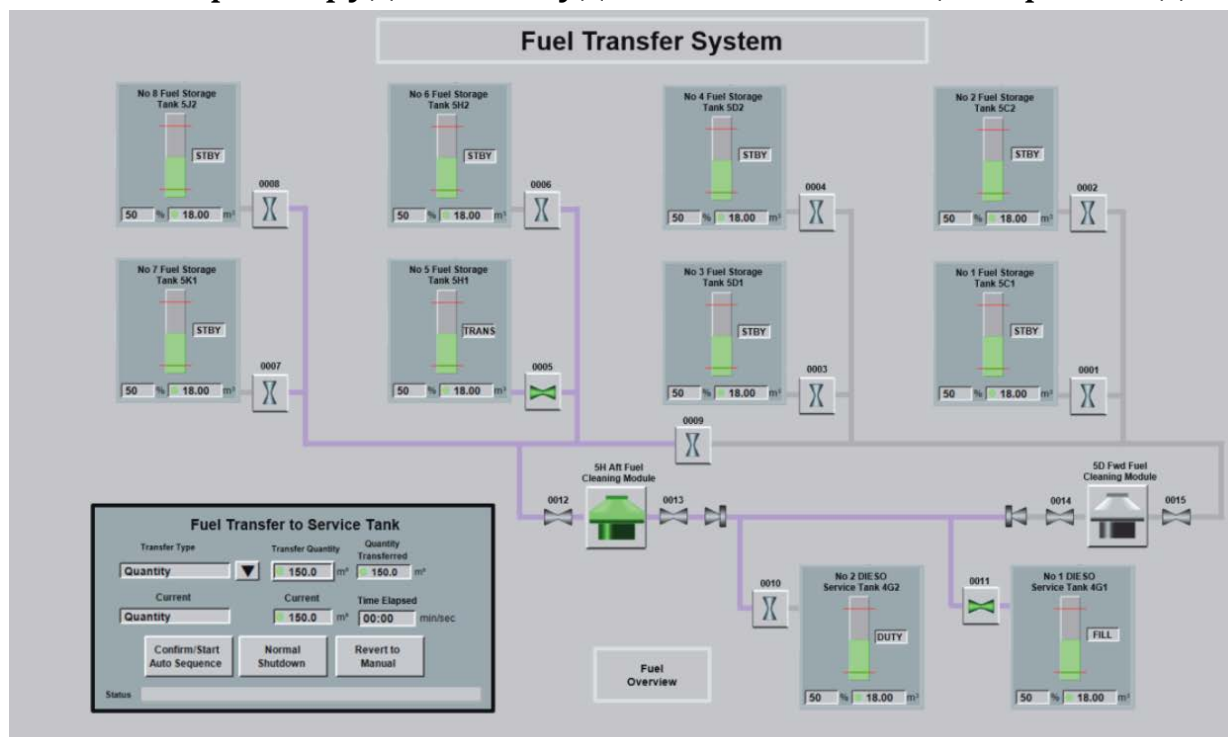


Рисунок 1 – Пример топливоперекачивающей системы судна

Выбор подходящей технологии важен для оптимизации работы судна, поддержки операторов в их повседневных задачах и выполнении задач. В результате, выбор технологии для судовой автоматизации и связанных систем должен определяться результатами оперативного анализа. Расположение рабочих мест, доступность данных, устойчивость к повреждениям и безопасность — это аспекты, которые могут определять технологию, выбранную для судна.

**Вывод.** В этой статье был обсужден прагматический подход к поддержке автоматизации управления персоналом применяя интегрированную систему управления судном. Интегрированная система управления судном — это больше, чем система автоматизации. При правильном определении на ранней стадии программы можно разработать оптимальное решение для наиболее эффективной поддержки судовых операций. По мере развития технологических тенденций расширяют возможности системы с последующим улучшением судовых операций. Основная задача заключается в том, чтобы принять изменения, предлагаемые достижениями в технологиях, для максимального повышения эффективности платформы и снижения эксплуатационных расходов.

### Список использованной литературы:

1. Chernyi S.G., Bordug A.S., Kozachenko L.N., Erofeev P.A., Zhukov V.A. The reliability assessment of functioning of autonomous power system of drilling rigs. В сборнике: Proceedings of the 2020 IEEE Conference of Russian Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering, EIConRus 2020. 2020. С. 259-263.
2. Bordug A., Smetuch N., Antipenko I., Yashin A. Analysis of dynamic processes in maritime engines of ships. Advances in Intelligent Systems and Computing. 2020. Т. 1115 AISC. С. 816-824.
3. Сметух Н.П., Черный С.Г., Ениватов В.В., Бордюг А.С. Скалярное многофакторное оценивание диагностических характеристик судовых энергетических систем. Автоматизация, телемеханизация и связь в нефтяной промышленности. 2019. № 12 (557). С. 15-19.

## Электрооборудование судов и автоматизация производства

4. Бордюг А.С., Жуков В.А., Железняк А.А. Создание интуитивных правил управления судном для повышения надежности работы СЭУ. В сборнике: Сборник научных трудов профессорско-преподавательского состава Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова. Сборник научных статей. 2016. С. 36-44.
5. Жиленков А.А., Черный С.Г., Бордюг А.С. Проблема позиционирования объекта водного транспорта, как элемента поликомпонентной системы, относительно горизонта. в сборнике: XXIII Санкт-Петербургская международная конференция по интегрированным навигационным системам. сборник материалов. Главный редактор В. Г. Пешехонов. 2016. С. 396-400.
6. Доровской В.А., Сметюх Н.П., Бордюг А.С., Черный С.Г. Синтез модели хранилища неопределенных данных информационной системы промыслового флота. В сборнике: Информационные технологии в управлении (ИТУ-2016). Материалы 9-й конференции по проблемам управления. Председатель президиума мультikonференции В. Г. Пешехонов. 2016. С. 523-524.
7. Бордюг А.С., Титов И.Л., Черный С.Г. Повышение безопасности судна путем автоматизации СЭУ системами на базе нечеткой логики. В книге: Перспективные направления развития отечественных информационных технологий. материалы II межрегиональной научно-практической конференции. Севастопольский государственный университет; науч. ред. Б.В. Соколов. 2016. С. 83-84.

Бордюг А.С.

кандидат технических наук, доцент кафедры электрооборудования судов и автоматизации производства ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## ПРОБЛЕМЫ КИБЕРБЕЗОПАСНОСТИ В СУДОВЫХ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

**Аннотация.** Современные морские суда представляют собой сложную смесь технологий из различных инженерных конструкций и механизмов. Суда применяют различные компьютеризированные системы для оказания помощи в навигации, обеспечении устойчивости, управлении грузовыми операциями, контроле и управлении механизмами - многие из которых зависят от безопасной эксплуатации. Связь между судном и берегом также играет все большую роль, как в деловых целях, так и для того, чтобы позволить экипажу поддерживать социальную связь с родными и близкими. В то время как есть много преимуществ для повышения связности, каждый канал связи обеспечивает потенциальный вектор для злоумышленника. С точки зрения проектирования, изменения в оборудовании судов, например, переход от твердотельной электроники к программным системам, работающим на вычислительных платформах общего назначения (например, Microsoft Windows и Linux), привели к непреднамеренному увеличению уязвимости судовых систем и заражению вредоносными программами. Судовые офицеры и экипаж обучаются работать с информационно-измерительными системами, применяемыми на современных судах, но обучение мало фокусируется на навыках кибербезопасности, которые необходимы для своевременного и эффективного реагирования на кибератаку. В данной статье будут рассмотрены киберстратегии, разработанные для защиты береговой инфраструктуры, и их применимость к морской отрасли.

**Ключевые слова:** кибербезопасность, судно, информационно-измерительная система, доступ.

**Введение.** Статистические данные от многих аналитических компаний указывают, что по самым оптимистическим оценкам всего около 30% проектов в области ИТ можно считать успешно завершенными. При этом, в подавляющем большинстве случаев, для оценки успешности проекта берется только факт его завершения и сдачи в эксплуатацию, и совершенно не учитывается успешность достижения целей, которые организация ставила перед проектом создания и внедрения ИС. Вместе с тем, успешность ИТ-решений может быть измерена именно степенью достижения стоящих перед организацией стратегических целей.

В транспортной отрасли разрабатываются и внедряются технологии, которые бросают вызов общепринятым решениям и технологиям. Например, включают прототипы автономных транспортных средств, использование телеметрии для обеспечения удаленного мониторинга и управления инженерными системами. Многие из этих инициатив зависят от сетевого подключения для обеспечения необходимых потоков данных и осуществления входов управления системой. Морская промышленность также внедрила ряд инновационных технологий автоматизации и связи. Морские суда потенциально могут стать мишенью для кибератак по целому ряду причин. Успешная кибератака может привести к целому ряду последствий, начиная с потери дохода, но также и потенциально серьезным последствиям, таким как посадка судна на мель или столкновение, которое приведет к потере судна, травмам, гибели людей или экологическому ущербу. Ряд документов был опубликован в 2017 году Международной морской организацией (ИМО), регистром Ллойда (2016) и Балтийским и международным морским Советом BIMCO (2016). Эти руководящие

## Электрооборудование судов и автоматизация производства

принципы считаются основополагающими и в целом основаны на решениях, используемых в береговых отраслях промышленности. Существует целый ряд серьезных проблем, присущих исключительно кибербезопасности морских судов, которые необходимо решать для управления рисками морской кибербезопасности, поскольку технологический след неизбежно возрастает.

**Архитектура системы.** Чтобы обеспечить эффективную и безопасную эксплуатацию судового оборудования необходимо обеспечить обслуживающий персонал полной информацией о всех технологических процессах и параметрах систем. Для этого создаются системы на базе интегрированных программно-аппаратных систем централизованного контроля, обеспечивающих интеграцию данных из различных источников и приложений, в комплексную среду оперативного контроля и управления в реальном времени. Данные системы выполняют функции измерения параметров и сравнения их с эталонными величинами. При отклонении контролируемых параметров в заданном пределе выполняется срабатывание звуковой и световой сигнализации АПС, происходит регистрация значения отклонения и его время. За счет использования современной вычислительной техники и датчиков имеется возможность расширять функциональные возможности интегрированных программно-аппаратных систем централизованного контроля. Использование микропроцессорной техники повышает надежность и эффективность системы и позволяет объединять в единый комплекс системы аварийно-предупредительной сигнализации, защитные системы, системы управления и диагностики. Автоматизированные системы собирают всю информацию давая оператору лучший обзор ситуации в целом. Общая информация показывается на станции управления любой системы управления. Система аварийного отключения должна минимизировать последствия чрезвычайных ситуаций, связанных с неконтролируемым процессом. Архитектура системы управления имеет модульную конструкцию, и состоит из станций управления и модулей ввода/вывода, соединительных с местными сетями передачи данных. Для безопасности и простоты установки система управления децентрализована, но работает централизованно с помощью станций управления. Каждый модуль ввода/вывода имеет возможность настройки параметров, чтобы соответствовать конкретным задачам определенной системы. Гибкая архитектура системы управления позволяет подключение дополнительных модулей ввода/вывода для расширения функциональности. Система имеет распределенную иерархическую структуру.

**Концепция кибербезопасности.** Конфиденциальность - это защита секретов от разглашения. В морских компьютерных системах важно сохранить коммерческую чувствительность информации, хранящейся на борту, которая может принести пользу конкуренту или другому субъекту. Были задокументированы случаи, когда кибер-вторжение было успешно запущено против судоходной компании для идентификации ценных грузов на борту судов в море, что дало ценную информацию пиратам. Целостность - это уверенность в том, что данные в компьютерной системе изменяются только авторизованным способом. В контексте морской кибербезопасности многие бортовые компьютерные системы содержат данные, целостность которых играет решающую роль в обеспечении безопасности судна. Несанкционированное изменение этих систем может сбить судно с курса, повлиять на его устойчивость, выдать ложные сигналы тревоги оборудования или подавить реальные сигналы тревоги. При рассмотрении компьютерных систем, устанавливаемых на морских судах для целей навигации, обеспечения устойчивости, контроля и мониторинга оборудования, речь идет о критически важных системах, которые должны постоянно работать правильно для обеспечения безопасности судна.

Понятие «проектирование кибербезопасности» является относительно новым понятием в морской отрасли. Отсутствие четких стандартов и отсутствие опыта работы по этой теме в отрасли не позволяет поставщикам оборудования инвестировать в кибербезопасность, поскольку судовладельцы в настоящее время не нуждаются в ней.



## Электрооборудование судов и автоматизация производства

Принципы отказоустойчивости, адаптации, резервирования и пост-событийного реагирования являются общепринятой практикой в морской технике. Эти принципы также должны применяться к системам с точки зрения кибербезопасности. В случае сбоя одного элемента управления альтернативный элемент управления должен предотвратить нарушение безопасности.

Управление идентификацией обеспечивает связь между конкретным человеком и идентификатором пользователя, используемым для входа в компьютерную систему. Управление доступом - это процесс управления жизненным циклом системных ролей и прав пользователей систем. В береговых корпоративных системах управление идентификацией и доступом является областью кибербезопасности, требующей специальных знаний и технологических инструментов для обеспечения того, чтобы ответственные люди могли выполнять задачи, необходимые им для выполнения своих обязанностей.

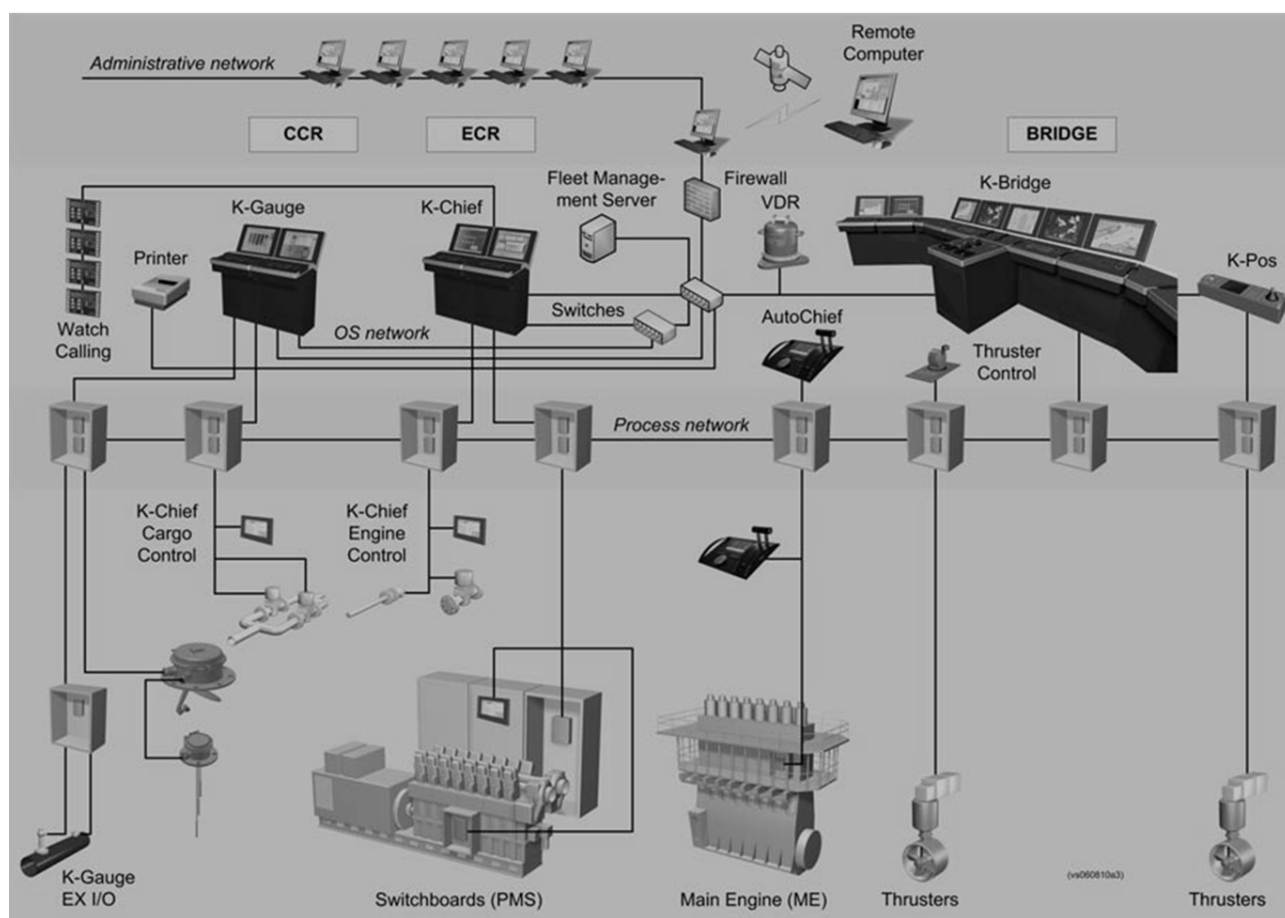


Рисунок 1 – Структура судовой информационно-измерительной системы

Технологические системы на морских судах представляют собой ряд проблем для управления идентификацией и доступом:

1. Установка оборудования на судах обычно не осуществляется с учетом соображений безопасности.

2. Корпоративная структура, используемая большинством судоходных компаний, основана на использовании местных агентов в странах, которые посещают суда. Это требует высокого уровня доверия к этим агентам в отношении доступа к судовым системам.

Уровень тестирования безопасности, применяемого к программному обеспечению, как правило, определяется потребителем. Поставщики, производящие программное обеспечение для бытовой электроники, такой как мобильные телефоны и персональные компьютеры, вкладывают разумную сумму в тестирование безопасности, поскольку уязвимости безопасности в этих продуктах получают значительное внимание. В системах

## Электрооборудование судов и автоматизация производства

программного обеспечения, где безопасность программного обеспечения практически не регулируется, поставщики не вкладывают ресурсы в тестирование и устранение уязвимостей системы безопасности. В настоящее время программное обеспечение, установленное на морских судах, как правило, не подвергается тщательному тестированию на наличие уязвимостей в системе безопасности со стороны поставщиков или независимых исследователей безопасности.

Оборудование на судне исторически устанавливалось с расчетом на длительный срок службы, часто эквивалентный сроку службы самого судна. Современная вычислительная техника и версии операционных систем не поддерживаются поставщиками программного обеспечения в течение тех же длительных периодов времени. В береговых системах предполагается, что аппаратное и программное обеспечение находится в постоянном цикле обновления и замены. Как только программное обеспечение достигает конца своей поддержки поставщиками, патчи безопасности больше не выпускаются, оставляя программное обеспечение уязвимым для любого будущего эксплоита безопасности, который разрабатывается. Из опубликованных на сегодняшний день руководящих принципов неясно, как эти ограничения будут регулироваться для морских судов.

**Оценка рисков.** Риск - это результат воздействия неблагоприятного события и вероятность его наступления. Управление рисками - это дисциплина в морской отрасли, лежащая в основе морского машиностроения и повседневной эксплуатации морских судов. Однако управление кибер-рисками является относительно новой концепцией для морской отрасли и обычно применяется к технологиям для обеспечения надлежащего контроля безопасности. В рамках технологий высокого риска управление кибер-рисками является непрерывным процессом, поскольку существует ряд переменных, которые изменяются с течением времени. Эти переменные включают в себя "угрозы", относящиеся к операциям и уязвимостям, применимым к компьютерной сети.

**Выводы.** Морская индустрия предприняла некоторые первоначальные шаги по управлению рисками кибербезопасности морских судов в форме опубликованных руководящих принципов. Данные руководящие принципы основаны на принципах береговых систем и не учитывают уникальные ограничения, существующие на море. Эти ограничения включают доступность специальных навыков, ограничения пропускной способности и операционные риски, связанные с применением исправлений безопасности к критически важным бортовым компьютерным системам.

### Список использованной литературы:

1. Ланчуковский, В. И. Автоматизированные системы управления судовых дизельных и газотурбинных установок: учебник / В. И. Ланчуковский, А. В. Козьминых // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Морская техника и технология. – М.: Транспорт, 1983. – 320 с.

2. Корнилов, Э. В. Судовые главные двигатели с электронным управлением / Э. В. Корнилов, А. А. Фока, П. В. Бойко, Э. И. Голофастов. — Одесса: «ЭкспрессРеклама», 2010. — 224 с.: ил.

3 Бордюг, А. С. Анализ и синтез методов оценки стохастических процессов судовой электроэнергетической системы газодизельных двигателей / А. С. Бордюг, А. А. Масленников, В. А. Доровской. – 2016. – № 4. – 44-53 с.

4. Бордюг А.С., Кучеренко В.А., Абдурахманов Р.Ф. Применение информационных технологий для повышения надежности судовых газодизельных двигателей / В сборнике: Актуальные вопросы проектирования, постройки и эксплуатации морских судов и сооружений. Труды региональной научно-практической конференции. Научный редактор В.И. Истомина. 2018. С. 26-29.

5. Трутнев Д. Р. Архитектуры информационных систем. Основы проектирования: Учебное пособие. – СПб.: НИУ ИТМО, 2012. – 66 с.

Сметюх Н.П.

кандидат технических наук, доцент кафедры электрооборудования судов и автоматизации производства ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## ОПРЕДЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА АЭРОДИНАМИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ СУДНА ПО ДРЕЙФУ

**Аннотация.** Для обеспечения безопасности мореплавания, штурману необходимо учитывать все факторы, которые влияют на управление судном. Одним из таких факторов является аэродинамическое сопротивление. Для определения сил, действующих на надводную часть судна, необходимо знать величину безразмерного коэффициента  $\tilde{N}_{a90^\circ}$ . Формулы для расчета, используемые для его определения, весьма громоздки и дают приближенные значения коэффициента аэродинамического сопротивления судна по дрейфу (АДК). Для повышения точности определения АДК приходится определять его при помощи вычета площади корпуса судна, находящейся под водой, для соответствующей осадки. Поэтому возникла необходимость в разработке методики определения коэффициента АДК  $C_{a90^\circ}$  с большей точностью для данного судна.

**Ключевые слова:** судно, аэродинамический коэффициент, скорость, угол.

**Целью исследования** является разработка методики определения коэффициента аэродинамического сопротивления судна по дрейфу.

### **Результаты исследований.**

Величину аэродинамического коэффициента определяют двумя эмпирическими формулами:  $C_a = 1,05 \cdot \sin q_w$  либо  $C_a = 1,2 \cdot \sin q_w$ . Эти формулы отличаются только коэффициентами пропорциональности, которые характеризуют конструктивные особенности типового судна. Ввиду того, что площадь корпуса судна характеризуется значительными погрешностями и плохо моделируется, то для повышения точности аэродинамического коэффициента (АДК) необходимо определить эту точность АДК при помощи чертежа.

### *Основные теоретические зависимости.*

После остановки главного двигателя судно, под действием аэродинамических сил и силы от воздействия волн, начинает перемещаться с определенной скоростью относительно воды (рис. 1).

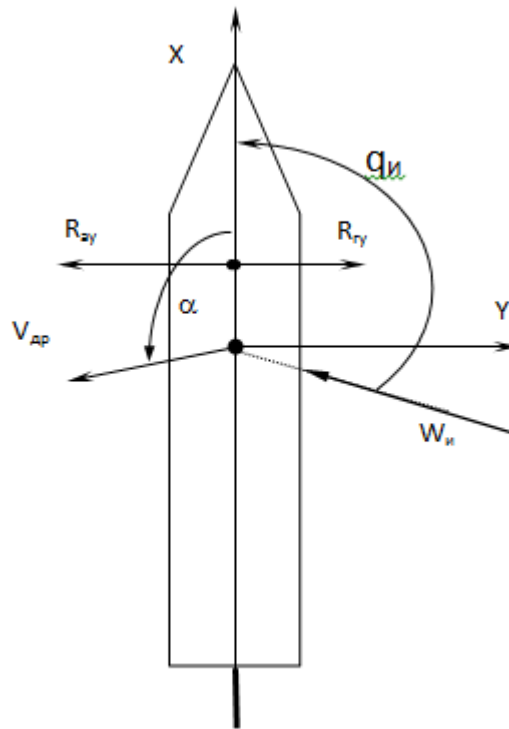


Рисунок 1 – Расположение сил при дрейф без хода

Рассмотрим характер сил, действующих на судно. Сила от волнения, изменяя точку приложения, вызывает рыскание судна [1] вокруг вертикальной оси и качку. В зависимости от положения судна относительно фронта волны точка приложения силы от действия волн  $R_{\text{в}}$  попеременно прикладывается к носовой и кормовой частям судна. Для случая установившегося дрейфа, когда поперечная аэродинамическая сила равна поперечной гидродинамической  $R_{ay} \approx R_{gy}$  и известных значениях скорости дрейфа  $V_{\text{др}}$ , угла ветрового дрейфа  $\alpha$ , скорости и курсового угла истинного ветра  $W_{\text{и}}$  и  $q_{\text{и}}$  полученных из натуральных наблюдений, можно определить величину отношения безразмерных коэффициентов поперечной аэро- и гидродинамической сил  $\tilde{N}_{a90^\circ} / \tilde{N}_2$ . Учитывая, что подводная часть судна хорошо моделируется, достаточно подробно исследована [2] и имеются корректные аналитические зависимости для расчета значения коэффициентов поперечной гидродинамической силы, из зависимости:

$$\frac{C_{a90^\circ}}{C_2} = \frac{\rho \cdot S_{\text{п}} \cdot V_{\text{др}}^2 \cdot \sin^2 \alpha}{\rho_{\text{в}} \cdot S_{\text{н}} \cdot W_{\text{и}}^2 \cdot \sin q_{\text{и}}}, \quad (1)$$

можно получить значение коэффициента поперечной аэродинамической силы. Указанное обстоятельство имеет большое значение потому, что способов получения коэффициента поперечной аэродинамической силы, кроме определения из модельного эксперимента и сугубо приближенных расчетов, в существующей литературе не описаны. По этой причине способ определения аэродинамического коэффициента по результатам промышленного эксперимента является, пожалуй, единственно возможным средством проверки правильности формул для его количественного определения.

Скорость установившегося дрейфа можно определить из формулы :

$$V_{\text{др}} = \frac{W_{\text{и}}}{\sin \alpha} \cdot \sqrt{\frac{C_{ay90} \cdot \rho_{\text{в}} \cdot S_{\text{н}} \cdot \sin q_{\text{и}}}{C_2 \cdot \rho \cdot S_{\text{п}}}} \approx K_{\text{др}} \cdot W_{\text{и}}, \quad (2)$$

## Электрооборудование судов и автоматизация производства

где  $K_{др}$  - коэффициент дрейфа, определяемый из натуральных наблюдений для состояния конкретного судна в грузу или в балласте.

Угол (направление) дрейфа (см.рис.1) по наблюдаемому курсовому углу ветра можно определить по формуле:

$$\alpha = \arcsin \frac{W_{и}}{V_{др}} \sqrt{\frac{C_{a90^0}}{C_2} \cdot \frac{\rho_{в}}{\rho} \cdot \frac{S_{н}}{S_{п}} \cdot \sin q_{и}}}. \quad (3)$$

Для определения коэффициента были проведены промышленные наблюдения по дрейфу (без хода) на среднем рыболовном морозильном траулере проекта 502 (СРТМ 502) в период осуществления промысла кошельковым неводом. Средняя осадка при натуральных наблюдениях была равной 3.8-3.9 м при дифференте на корму около одного метра и водоизмещении 1150 тонн. Траекторные измерения проводились по свободно плавающему ориентиру – бую: пеленг - оптическим пеленгатором, а расстояние секстаном по углу снижения. СКП измерения пеленга составляет 0,3 – 0,4<sup>0</sup>, а расстояния от 4 до 6 м. Для случая установившегося дрейфа, когда  $R_{ay} \approx R_{гy}$  и известных значениях угла ветрового дрейфа  $\alpha$ , скорости и курсовом угле истинного ветра  $W_{и}$  и  $q_{и}$ , полученных из натуральных наблюдений, можно определить величину отношения безразмерных коэффициентов поперечной аэро- и гидродинамической сил  $C_{a90^0} / C_2$ . Получив расчетным способом значение коэффициента  $C_2$ , определяют значение  $C_{a90^0}$

*Порядок выполнения эксперимента.*

Сбрасывают веху, при установившемся дрейфе измеряется скорость дрейфа без хода  $V_{др}$ . Траектория дрейфа определялась по свободно плавающему ориентиру – бую. Пеленг измерялся оптическим пеленгатором со СКП около 0,3 – 0,4<sup>0</sup>, а расстояния от 4 до 6 м.

Результаты натуральных наблюдений приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Результаты натуральных наблюдений дрейфа без хода

№	Скорость истинного ветра, м/с	Курсовой угол истинного ветра	Скорость дрейфа, м/с	Угол дрейфа
1	2.0	74	0.072	76
2	2.3	71	0.091	86
3	3.0	85	0.122	85
4	3.2	94	0.095	87
5	3.3	81	0.132	93
6	3.4	77	0.104	79
7	3.7	97	0.164	80
8	4.1	80	0.201	90
9	4.2	81	0.210	86
10	5.1	96	0.250	72

По приведенным результатам были рассчитаны значения поперечных гидро и аэродинамических коэффициентов. Значение  $C_{a90^0}$  рассчитано по формуле

$$C_{a90^0} = \frac{C_2 \cdot \rho \cdot S_{п} \cdot V_{др}^2 \cdot \sin^2 \alpha}{\rho_{в} \cdot S_{н} \cdot W_{и}^2 \cdot \sin q_{и}}. \quad (4)$$

## Электрооборудование судов и автоматизация производства

Результаты выполненных расчетов приведены в табл. 2. Получено значение аэродинамического коэффициента  $\tilde{N}_{\alpha 90^\circ} = 0,78$  со средней квадратической погрешностью  $\pm 0.04$ . Полученные результаты справедливы только для данного типа судна. Для уточнения значения коэффициента для других судов необходимо на них провести натурные наблюдения по изложенной выше методике.

В мореходных таблицах МТ-2000 приведена эмпирическая формула  $V_{др} = 1,94 \cdot K_\alpha \cdot W_u$ ,

где  $V_{др}$  - скорость ветрового дрейфа в узлах;

$K_\alpha$  - коэффициент ветрового дрейфа;

$W_u$  - скорость истинного ветра, м/с.

Таблица 2 - Значения аэродинамического коэффициента

№	Курсовой угол ветра	Средняя осадка, м	Гидродинам. коэффициент	Аэродинам. коэффициент
1	74	4.0	0.77	0.58
2	71	3.8	0.79	0.67
3	85	3.8	0.80	0.67
4	94	4.0	0.80	0.40
5	81	4.0	0.78	0.72
6	77	4.0	0.78	0.42
7	97	3.8	0.78	0.79
8	80	3.4	0.80	0.84
9	81	3.6	0.78	0.93
10	96	3.6	0.74	0.84

Однако анализ приведенной формулы показывает, что она не учитывает факт отсутствия дрейфа при ветре до 3 м/с и существенном изменении характера дрейфа после скорости истинного ветра в 15 м/с.

**Выводы.** Данная методика используется для учета характера определения коэффициента аэродинамического сопротивления судна по его дрейфу.

### Список использованной литературы:

1. Maltsev A.S. Theory and practice of safe ship control during maneuvering: Autoref.dis... Dr. Tech. sciences: 05.22.16 / A.S. Maltsev // Odessa National Maritime Academy. – 2007. – P. 34
2. Nazarov A.G. Improving the efficiency of management of small steam vessels. Avtoref. yew... edging.tekhn. sciences: 05.22.16 / A.G. Nazarov // Odessa National Marine Academy. - 2003. - P.24

**Секция**  
**«Современные исследования в**  
**области физико-технических наук,**  
**информационных технологий и**  
**образования»**

Лесковченко О.М.

кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры математики, физики и информатики ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## ОСНОВЫ КОНТЕКСТНО-КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА

**Аннотация.** В статье рассмотрены понятия и основные положения контекстно-компетентностного подхода к обучению студентов.

**Ключевые слова:** контекстно-компетентностный подход, компетенция, подход, контекст, формирование компетенций.

Приоритетной целью системы образования является формирование конкурентно-способных, компетентных специалистов. Одним из направлений для достижения этой цели в вузе является формирование компетенций студентов, определенных ФГОС ВО, таким образом на сегодняшний день стратегическим подходом к обучению студентов является компетентностный подход. Образовательные стандарты прописывают требования к результатам обучения студентов в формате общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Формирование данных компетенций в вузе проходит через внедрение практико-ориентированных технологий обучения, направленных на формирование как учебных, предметных, так и профессиональных компетенций, наиболее целесообразным в этом случае является контекстный подход А. А. Вербицкого, реализующий переход от учебного контекста к контексту профессиональной деятельности. Поэтому целью данной статьи является рассмотрение основ контекстно-компетентностного подхода к обучению.

Общепринято считать, что теоретическое зарождение компетентностного подхода произошло в США в 70-х годах XX века. Имеется, также точка зрения, что еще в эпоху Просвещения можно проследить истоки этого подхода, когда с развитием техники и технологий повысились требования работодателей к способностям и навыкам специалистов, что и послужило зарождению компетентностного подхода в образовании [9, с. 81].

В настоящее время можно выделить четыре основных зарубежных направления изучающих компетенции:

- американская школа, опирающаяся на поведенческий подход;
- английская школа, опирающаяся на функциональный подход;
- французская школа, в основе которой многомерный подход;
- немецкая школа, основывается на целостный подход [1, с. 81].

Основными понятиями компетентностного подхода являются дефиниции «компетентность» и «компетенция». Зарубежные авторы, в основном применяют одно слово и признают «взаимозаменяемость» понятий компетенция и компетентность.

Согласно ГОСТ Р ИСО 9000-2015 компетентность определяется, как «способность применять знания и навыки для достижения намеченных результатов и иногда рассматривается как квалификация» [5, с. 20]. В 2009 году ФГОС ВПО (Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования) выделяет компетенции как составляющие компетентности и определяется как «способность применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в определенной области» [8, с. 71].

Академик РАО И. А. Зимняя подчеркивает, что дефиниции «компетенция» и



## Современные исследования в области физико-технических наук, информационных технологий и образования

«компетентность» в настоящее время неоднозначно определены и выделяет три основных подхода к интерпретации понятия «компетенция»:

- «как совокупность того содержания, которое должно быть освоено, то есть как объективная данность, заранее отбираемая, структурированная и дидактически организуемая (педагогическая трактовка);
- способности как интеллектуальные, психофизиологические качества субъекта; как условия успешности освоения им заданного содержания; как произошедшее в результате расширения содержания этого понятия, включение в него самих знаний, умений (психолого-практическая трактовка);
- как осваиваемого и освоенного, но не актуализируемого еще содержания, представляющего собой психическое образование, образ содержания знаний, программ их реализации, способов и алгоритмов действий (психолингвистическая трактовка)» [6].

И. А. Зимняя определяет компетенцию как внутренне, скрытое когнитивное образование, которое актуализируется в деятельности, при этом компетенция понимается как предпосылка и основа формирования компетентности. Таким образом, «компетенция соотносится с входом и выходом образовательного процесса, а компетентность – его интегрированный результат» [там же].

Несколько иначе эти дефиниции определяются А. А. Вербицким: компетенция как «готовность и стремление к продуктивной деятельности с полным осознанием ответственности за ее результаты», а «компетентность – это реализованная в деятельности компетенция» [2, с. 72]. Мы придерживаемся мнения А. А. Вербицкого и в дальнейшем будем опираться на эти определения. Так же заметим, что некоторые авторы расширяют данное определение, например, включая в него «личное отношение обучающего к овладеваемой им компетенции» [7, с. 175].

Необходимым потенциалом для реализации компетентностного подхода обладает теория и технологии контекстного образования [3].

Контекстно-компетентностный подход реализуется на практике при обучении студентов, что раскрывается в работах исследователей и педагогов, например, таких, как Колбина Е.В., Кухта Е.Е., Лавриненко С.В., Львов Л.В., Мальцева Н.А., Миронов А.Г. и других.

Интеграция объяснительных возможностей теории контекстного обучения и методологии компетентностного подхода позволяет говорить о контекстно-компетентностном подходе к реформированию образования [4, с. 35–36].

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что при формировании компетенций будущего специалиста важным и действенным является моделирование профессионального и социального контекстов будущей профессиональной деятельности, тем самым контекстно-компетентностный подход формирует компетенции студентов посредством трансформации учебной деятельности в профессиональную деятельность специалиста и является необходимым элементом современного обучения.

### Список использованной литературы

1. Беликова И.Ю. Применение компетентностного подхода при подготовке управленческих кадров малого бизнеса / И.Ю. Беликова // Вестник Томского государственного университета. Экономика. – 2012. – № 1(17). – С. 79-85.
2. Вербицкий А.А. Контекстное обучение в компетентностном формате. Контекстный подход как новая образовательная парадигма / А.А. Вербицкий // Проблемы социально-экономического развития Сибири. Научный журнал Братского государственного университета. – 2011. – № 4(6). – С. 67-73.
3. Вербицкий А.А. Теория контекстного образования как концептуальная основа реализации компетентностного подхода [Электронный ресурс] // Коллекция гуманитарных

Современные исследования в области физико-технических наук, информационных технологий и образования исследований. 2016. №2 (2). – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoriya-kontekstnogo-obrazovaniya-kak-kontseptualnaya-osnova-realizatsii-kompetentnostnogo-podhoda> (дата обращения: 28.01.2021).

4. Вербицкий А. А. Контекстно-компетентный подход к модернизации образования / А. А. Вербицкий // Высшее образование в России. – 2010. – № 5. – С. 32–37.

5. ГОСТ Р ИСО 9000–2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь. – М.: Стандартинформ, 2015. – 49 с.

6. Зимняя, И.А. Компетенция и компетентность в контексте компетентного подхода в образовании / И.А. Зимняя // Иностранные языки в школе. – 2012. – № 6. – С. 2-10.

7. Смышляева Л.Г. Компетентный подход как теоретико-методологическая основа модернизации системы профессиональной подготовки / Л.Г. Смышляева // Философия образования. – 2011. – № 6(39). – С. 174–181.

8. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования: законодательно-нормативная база проектирования и реализации: учебно-информационное издание. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы, 2009. – 100 с.

9. Чуркин И.Ю. Компетентный подход в образовании / И.Ю. Чуркин, Н.А. Чуркина // Философия образования. – 2010. – № 3(32). – С. 121-126.

Попова Т.Н.

доктор педагогических наук, профессор, зав.кафедрой математики, физики и информатики  
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

Уколов А. И.

кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики, физики и информатики  
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## МЕХАНИЗМЫ РАЗРУШЕНИЯ СУПЕРГИДРОФОБНОЙ ПОВЕРХНОСТИ В ПРОЦЕССЕ КОНДЕНСАЦИИ

**Аннотация.** В работе на основе экспериментальных данных анализируется процесс разрушения супергидрофобного слоя. Рассматривается три механизма разрушения: взаимосвязь уменьшения шероховатости супергидрофобного слоя от количества центров зарождения капель; переход капли в состояние Вентцеля и режим скользящего отделения; увеличение сопротивления теплопроводности супергидрофобного слоя.

**Ключевые слова:** супергидрофобный слой, конденсация, механизм разрушения супергидрофобного слоя.

Большинство экспериментов по капельной конденсации проводилось на свежей поверхности наноструктур [1]. В работе [2] Д. Торресин, М. К. Тиуари, Д. Дел Кол, Д. Поуликакос сообщают о распаде поверхности наноструктуры, на которой происходит конденсация воды в течение длительной эксплуатации.

Конденсация на супергидрофобной поверхности микро/наноструктуры является сложным процессом, поскольку включает взаимодействие в нескольких масштабах времени/длины между твердой поверхностью и жидкой фазой. Разрушение супергидрофобного слоя предполагает три механизма, объясняющих коллапс или разрушение микро/наноструктуры.

*Зарождение малых капель* (рис. 1), *рост и движение вызванное слиянием* (рис. 2). Пространственно заселенные капли разных размеров прикладывают механическое напряжение к микробугоркам для их деформации (рис. 3,а). Измененные размеры и расположение капель вызывают переменное напряжение в микробугорках, которые могут разрушиться из-за приложенного усталостного напряжения (максимальное значение периодически возникающего в теле напряжения, при котором наступает разрушение при ограничении возможности его теплового расширения).

*Второй механизм связан с повреждением движущейся контактной линии* (см. рис. 3,б). В состоянии Вентцеля капля частично проникает в зазоры микро/наноструктуры, образуя набор изогнутых поверхностей раздела жидкость-пар. Перепад давления Лапласа равен:

$$P_{\text{ж}} - P_{\text{п}} = \frac{2\sigma}{r_{\text{ж}}}, \quad (1)$$

## Современные исследования в области физико-технических наук, информационных технологий и образования

где  $r_{ж}$  – радиус кривизны границы раздела жидкость-пар внутри микробугорков. Величина  $r_{ж}$  масштабируется на расстоянии между микробугорками супергидрофобной структуры для выполнения условия  $P_{ж} \gg P_{п}$ . Анализ выражения (1) свидетельствует, что полученное избыточное давление значительно деформирует микробугорки вблизи линии трехфазного контакта.

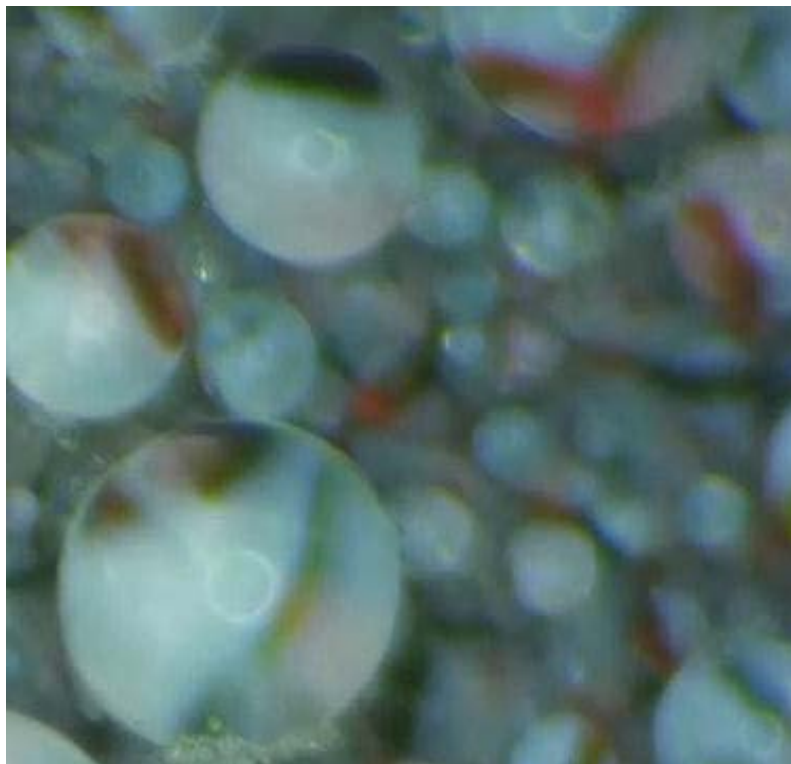


Рисунок 1 – Капли, сконденсированные на поверхности, перед слиянием

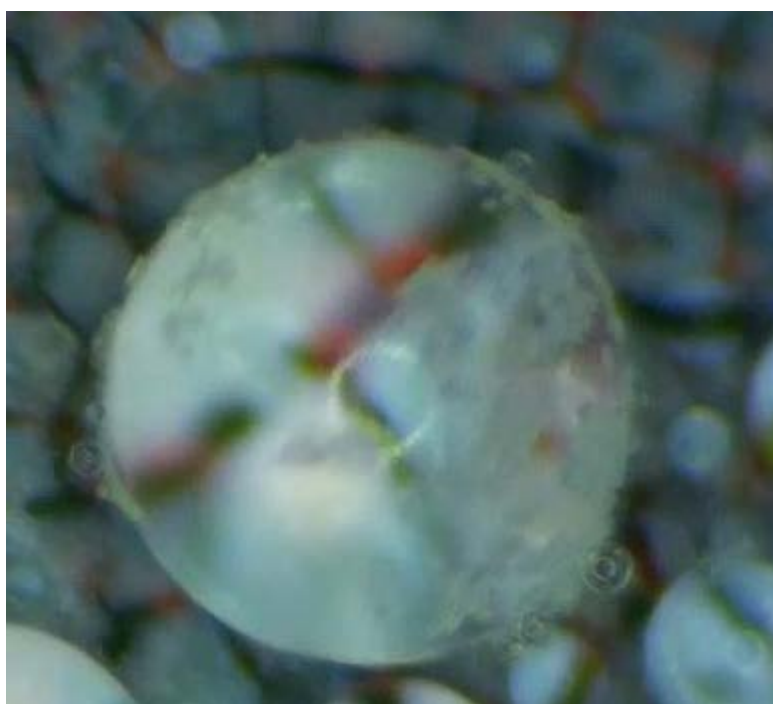


Рисунок 2 – Капля, образованная в результате слияния

## Современные исследования в области физико-технических наук, информационных технологий и образования

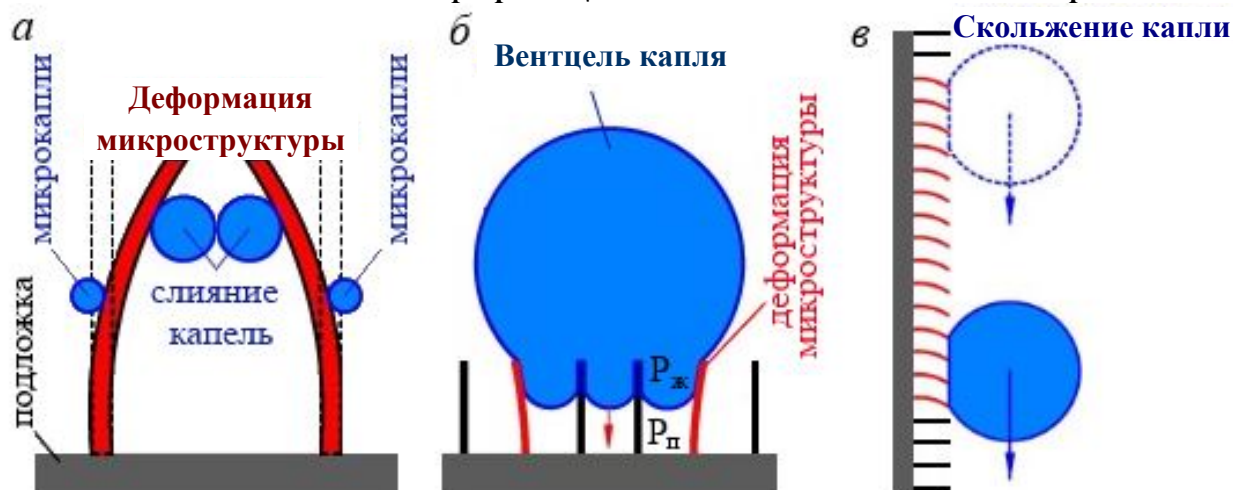


Рисунок 3 – Три механизма разрушения микроструктуры супергидрофобного слоя

Если капля выросла до размеров отрыва и движения в состоянии Касси-Бакстера (см. рис. 3,в), то каждый микробугорок под каплей выдерживает часть силы или крутящего момента, вызванного большой каплей. Под действием циклического механического напряжения, вызванного периодическим движением капель, микробугорки могут разрушаться и захватываться каплями.

**Выводы.** Процесс конденсации влаги сопровождается теплопередачей. Разрушение микроструктуры оказывает на теплопередачу три негативных эффекта:

- во-первых, количество центров зарождения капель уменьшается из-за уменьшения шероховатости СГ слоя;
- во-вторых, когда увеличивается характерное расстояние между микробугорками, капля переходит в состояние Вентцеля и режим скользящего отделения, что затрудняет её уход;
- в-третьих, сопротивление теплопроводности СГ слоя увеличивается, что ухудшает теплопередачу из-за замены микробугорков проникающей жидкостью. Этот отрицательный вклад является существенным из-за гораздо меньшей теплопроводности жидкости, чем твердого тела.

Разрушение наноструктуры требует дальнейших экспериментальных и теоретических исследований, открывающих новую область исследований наноразмерного взаимодействия жидкости и поверхности.

Список использованной литературы:

1. Cho H. J. Nanoengineered Materials for Liquidvapour Phase-Change Heat Transfer [Text] / H. J. Cho, D. J. Preston, Y. Y. Zhu, E. N. Wang // Nature Reviews Materials. – 2016. – Vol. 2. – P. 16092.
2. Torresin D. Flow Condensation on Copper-Based Nanotextured Superhydrophobic Surfaces [Text] / D. Torresin, M. K. Tiwari, D. Del Col, D. Poulikakos // Langmuir. – 2013. – Vol. 29. – P. 840-848.

Уколов А.И.

кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики, физики и информатики  
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## РАЗРАБОТКА РОТОРНОГО ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО УСТРОЙСТВА С МАКСИМАЛЬНЫМ ЭФФЕКТОМ КАВИТАЦИИ

**Аннотация.** В работе выполнено моделирование кавитации струйного потока при помощи высокопроизводительного инструмента для решения задач вычислительной гидрогазодинамики Ansys CFX. Истечение происходит из комбинированного сопла, представляющего сходящийся конус (конфузор) на входе и расходящийся (диффузор) на выходе. Основные геометрические параметры сопла, которые использовались в процессе вычисления, варьировались для достижения максимального эффекта кавитации.

**Ключевые слова:** кавитация, моделирование, ANSYS CFX, сопло, давление

Во многих практических приложениях разрыв сплошности струи жидкости, и последующие явления, оказывают основное влияние на процессы течения. Точный механизм, приводящий к кавитации жидкости на выходе из сопла, полностью не выяснен из-за сложности физических процессов во внутреннем потоке и окружающей среды, в которую струя вытекает. Основным фактором, ответственным за возникновение кавитации, является возмущение жидкости внутри сопла. Зарождение кавитации в основном происходит в местах резкого изменения потока, при наличии градиентов давления. Геометрия сопла: диаметр входного и выходного отверстия, а также их расположение и конфигурация, сильно влияет на возникновение кавитации и последующую работу сконструированного устройства.

Для создания качественных кавитаторов рассмотрен вариант истечения жидкости из насадка типа сопла Лавала. Сопло представляет собой комбинированные каналы для ускорения жидкости в заданном направлении. Каналы чрезвычайно разнообразны по геометрии: круглые (осесимметричные) и двумерные, кольцевые и лотковые, с наклонными и прямоугольными выходными сечениями и др. В данной работе рассмотрено истечение из комбинированного сопла, представляющего сходящийся конус (конфузор) на входе и расходящийся (диффузор) на выходе (рис.1). Основные геометрические параметры, которые варьировались в процессе вычисления: угол конфузорного  $\alpha$  и диффузорного  $\beta$  конуса, диаметр проходного отверстия  $d$  и  $a$  – координата перехода между конусами на оси струи  $x$  для достижения максимального эффекта кавитации.

Расчет выполнен на основе численного моделирования истечения жидкости через выбранное сопло. Современная вычислительная гидродинамика – это инструмент, обладающий значительной точностью и широтой применения. Трехмерные модели подобного масштаба были приняты во многих исследованиях, поскольку их конструкция и экспериментальные результаты согласуются с практическими данными.

Моделирование гидродинамических процессов средствами пакета конечных элементов ANSYS CFX – инструмент, который уже широко используется для оптимизации и проектирования различных частей гидродинамических устройств и их многофункционального анализа. ANSYS CFX является высокопроизводительной программой вычислительной гидродинамики, обеспечивающей надёжное и быстрое решение широкого круга задач, связанных с течениями жидкостей и газов, в том числе и с учетом кавитации [1-3].

## Современные исследования в области физико-технических наук, информационных технологий и образования

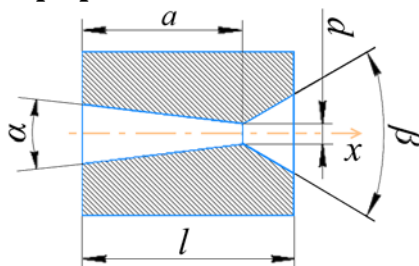


Рисунок 1 – Схема сопла-кавитатора и его основные геометрические параметры

При моделировании использована функция кавитации в ANSYS CFX, которая основана на уравнении Рэлея–Плессета:

$$R \frac{d^2 R}{dt^2} + \frac{2}{3} \left( \frac{dR}{dt} \right)^2 + \frac{2\sigma}{\rho R} = \frac{p_H - p}{\rho} \quad (1)$$

где  $R$  – радиус кавитационного пузырька,  $p_H$  – давление внутри пузырька (в модели давление насыщенных паров),  $p$  – локальное давление в жидкости (абсолютное давление CFD-решателя),  $\rho$  – плотность жидкости,  $\sigma$  – коэффициент поверхностного натяжения между жидкостью и паром.

Поскольку решить уравнение (1) в общем виде невозможно, в модели Рэлея–Плессета ANSYS CFX его упрощают, пренебрегая вторым порядком и не учитывая поверхностное натяжение жидкости:

$$\frac{dR}{dt} = \sqrt{\frac{3}{2} \frac{p_H - p}{\rho}}$$

Скорость изменения объема пузырьков пара рассчитывается как:

$$\frac{dV}{dt} = \frac{d}{dt} \left( \frac{4}{3} \pi R^3 \right) = 4\pi R^2 \sqrt{\frac{3}{2} \frac{p_H - p}{\rho}},$$

а скорость изменения массы:

$$\frac{dm}{dt} = 4\pi R^2 \rho_g \sqrt{\frac{3}{2} \frac{p_H - p}{\rho}}$$

Уравнения, выражающие соотношения масс выделившегося и сконденсированного пара, принятые в расчете, имеют вид [4]:

$$m^+ = F^+ \frac{3\alpha \rho_g}{R_0} \sqrt{\frac{3}{2} \frac{p_H - p}{\rho}} \quad (p < p_H)$$

$$m^- = -F^- \frac{3\alpha_0(1-\alpha)\rho_g}{R_0} \sqrt{\frac{3}{2} \frac{p_H - p}{\rho}} \quad (p > p_H),$$

где  $\alpha_0$  – коэффициент связи объемной доли пара с массовой;  $R_0$  – начальный радиус пузырька,  $\rho_g$  – плотность паровой фазы,  $F^+$ ,  $F^-$  – константы моделирования.

В технической задаче разработки гидродинамического роторного устройства определены начальные и граничные условия расчета: входное давление на кавитатор до 100 атм, противодействие в зоне эксплуатации 1 атм (добавочное к атмосферному). Расход воды через сопло во всех расчетах 100 л/мин. Таким образом, выполнялось параллельное сравнение графиков зависимости полного давления  $p_{total}$  и максимальной доли паровой  $w$  фазы от расстояния по оси струи  $x$ . Для определения оптимальной геометрии сопла варьировался угол входного конфузорного конуса  $\alpha$  при постоянных остальных гидродинамических и геометрических характеристиках (рис.1):  $\beta=60^\circ$ , диаметр проходного отверстия  $d=4$  мм, координата перехода между конусами  $a=16$  мм, длина сопла  $l=21$  мм.

## Современные исследования в области физико-технических наук, информационных технологий и образования

Угол  $\alpha$  изменялся в интервале  $0^\circ$ - $32^\circ$  с шагом  $2^\circ$  для выявления четкой закономерности в изменениях кавитационного потока. На рисунке 2 показаны зависимости  $p_{total}=f(x)$  и  $w=f(x)$  соответственно. Во избежание нагромождения графиков приведены только контрольные зависимости, позволяющие оценить изменение исследуемых величин.

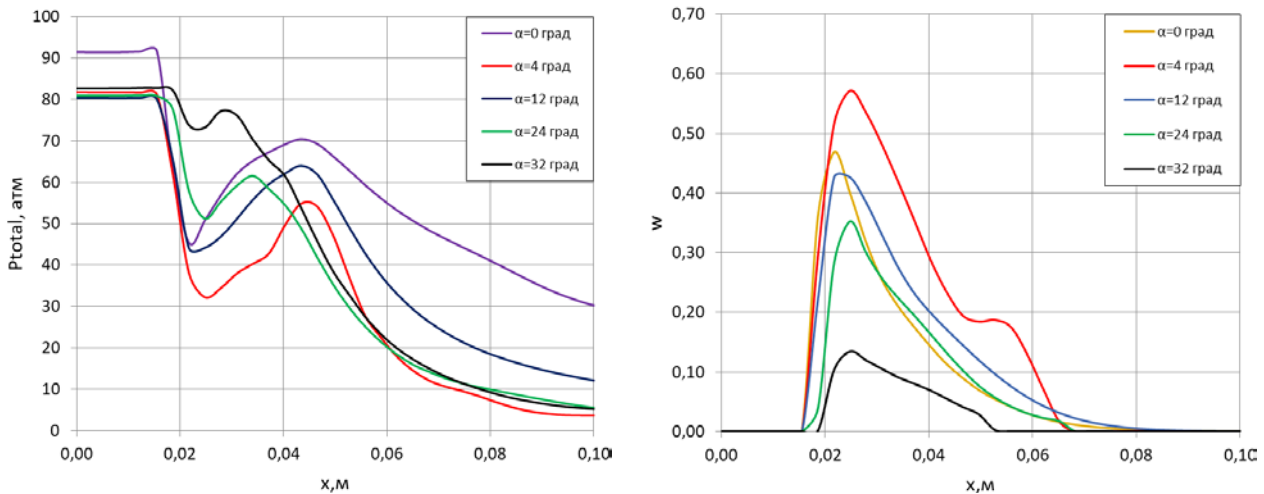


Рисунок 2 – Зависимость полного давления  $p_{total}$  и объемной доли паровой фазы от расстояния  $x$  для различных значений угла  $\alpha$  сходящегося конуса

Важным результатом расчета является то, что величина необходимого полного давления не превышает 100 атм, и для большинства углов  $\alpha$  составляет на входе  $p_{total} \approx 80$  атм. Таким образом, при подобной геометрии сопла и параметрах истечения полученное значение  $p_{total}$  не увеличивает требования к напорной установке. С физической стороны рис.2 показывает, что при увеличении  $\alpha$  полное давление на оси струи возрастает. Исключением из этой зависимости выступает только распределение при  $\alpha=0^\circ$ . Однако в этом случае для потока это иная структура сопла, в котором нет сходящегося конуса. На входе в сопло до мнимой вершины сходящегося конуса полное давление максимально и кавитация отсутствует. После перехода в диффузор поток расширяется, давление падает и в этой области образуется ядро зарождения кавитации. Образовавшиеся кавитационные пузырьки перемещаются в область высокого давления, схлопываются, и их доля в потоке падает. Поэтому максимальная концентрация пузырьков при  $\alpha=4^\circ$  соответствует наибольшему падению давления. При дальнейшем уменьшении  $\alpha$  объемная доля паровой фазы интегрально снижается, что приводит к увеличению  $p_{total}$ . Таким образом, можно отметить максимум кавитационной зоны при  $\alpha=4^\circ \pm 1^\circ$  в котором давление находится в интервале 50-10 атм, что создает приемлемые условия для разработки подводного роторного устройства для кавитационной очистки.

### Список использованной литературы:

1. Уколов, А. И. Моделирование колеса центробежного насоса с максимальным эффектом кавитации / А. И. Уколов, В. П. Родионов, П. П. Старовойтов // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. – 2017. – №5. – С. 910-919.
2. Уколов, А. И. Моделирование дефекта внутренней поверхности струйного кавитатора / А. И. Уколов, В. П. Родионов // Вестник Донского государственного технического университета. – 2018. – Т. 18, № 2. – С. 146–156.
3. Уколов, А. И. Верификация результатов численного моделирования и экспериментальных данных влияния кавитации на гидродинамические характеристики



Современные исследования в области физико-технических наук,  
информационных технологий и образования  
струйного потока / А. И. Уколов, В. П. Родионов // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия  
«Естественные науки». – 2018. – №4. – С. 115-127.

4. Ye-jun, G. Numerical investigation of the effect of rotation on cavitating flows over  
axisymmetric cavitators / G. Ye-jun, Zh. Jie-min, L. Tian-zeng // Journal of hydrodynamics. – 2016.  
– Vol. 28, iss. 3. – P.431 – 441.

**Секция**  
**«Современное состояние и развитие**  
**социально- гуманитарных наук»**

Бельский А.В.

кандидат исторических наук, доцент кафедры общественных наук и социальной работы ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

**ВОССТАНОВЛЕНИЕ СТАРООБРЯДЧЕСКОГО ХРАМА РЫБАКОВ В С.  
МАМА РУССКАЯ МАЯК-САЛЫНСКОГО РАЙОНА КРЫМСКОЙ АССР В 1941-  
1946 ГГ.**

**Аннотация.** Восстановление истории Керченского региона в годы Великой Отечественной войны 1941-1944 гг. В 17 км от г. Керчи, на берегу Азовского моря, находится старообрядческая деревня Мама-Русская. В советское время храм был закрыт, а община распущена. В начале Великой Отечественной войны община возродилась. А в 1942 г. был восстановлен и храм. Этим занялась Румынская православная церковь, пытавшаяся распространить свое влияние на территорию Крыма. Вслед за освобождением полуострова советская власть признала право старообрядцев на функционирование общины и храма.

**Ключевые слова:** Керчь, старообрядцы, Мама-Русская, Великая Отечественная война.

Необходимо отметить, что Советская власть резко отрицательно относилась к любым религиозным организациям, запрещала их деятельность. Главным направлением в церковной политике было постепенное прекращение богослужения. К 1939 г. эта задача была реализована: в г. Керчи и на всем Керченском полуострове не осталось ни одного действующего храма или действующей мечети. Служители культов были либо арестованы, либо не допущены к службе.

Среди крымских христиан были репрессированы и старообрядцы (белокриницкого согласия). В конце XIX в. они основали село Мама Русская на берегу Азовского моря. Это были рыбаки из Поволжья, ранее проживавшие в Нижегородской губернии (Макарьевский уезд). Там они специализировались на ловле осетровых пород. Здесь они также занимались рыбным промыслом. Ловили осетров, белуг и другую рыбу Азовского моря. За то, что они отдавали часть вылова местному помещику, им разрешили создать свою деревню. Тогда же, в 70-е гг. XIX в., местные православные старообрядцы сформировали здесь закрытую конфессиональную группу. Был построен и христианский храм.

Но после происшедшей Октябрьской революции начались репрессии в отношении различных верований и религий. Отправлять службу вскоре стало невозможно, настоятелей не допускали не только в храм, но и на Керченский полуостров. Вместо настоятелей избирали уставщиков из местных жителей. Уставщиком избрали Дьякова Алексея Климовича.

В 30-е гг. XIX в. старообрядческая община была вынуждена перейти на нелегальное положение. При этом уставщиком оставался Алексей Дьяков.

Под давлением светских властей храм был изъят и переделан в клуб и «Красный Уголок».

Первая немецкая оккупация была очень недолгой, окончилась через полтора месяца. С 30 декабря 1941 г. в Керчь и на весь Керченский полуостров вернулась советская власть. В этот период восстановление полноценного богослужения было невозможно.

В «Отчете о работе НКВД Крыма за 1942 г.»: «01.01.1942 – 14 мая 1942 г.» в разделе «Отношение к религии» сообщалось что «Православные церкви и молитвенные дома открыты не были. Способствовали открытию мечетей, назначали мулл. ...В некоторых селах

## Современное состояние и развитие социально-гуманитарных наук

мечети открывались в избах-читальнях, с занятием полуострова – восстановлены. Случаи надругательства над церковью не установлены» [1, с. 56-57].

Ситуация изменилась после второй оккупации. Община старообрядцев проводила службы уже открыто. Но здание церкви в мае-августе 1942 г. немцы использовали под конюшню [3, с. 93].

В августе 1942 г. в дело вмешалась Румынская православная церковь. Православное румынское командование, трепетно относившееся к церквям и распространявшее свою церковную юрисдикцию на юге Украины, восстановило старообрядческий храм, вновь осватило его и открыло как православную церковь. Учитывая, что при советской власти и, особенно, в последние годы крещений здесь не происходило, всю молодежь и всех детей румыны крестили в море в православной вере и ввели под омофор Румынского патриархата. Богослужения в церкви возобновились, население с. Мама Русская продолжало трудиться в Рыбтресте [3, с. 93].

Но в 1944 г. оборона немецко-румынских войск рухнула и откатилась на Турецкий вал, затем на Ак-Монайские позиции, и, наконец, на Феодосию.

В октябре 1943 г., ожидая наступления Советской Армии, немцы собрали и депортировали все население с. Мама Русская в Нижнегорский район Крыма. При отступлении немецкое командование отдало распоряжение разобрать церковь в с. Мама Русская. Таким образом, здание старообрядческой церкви было разрушено так, что остались только стены [3, с. 93].

После возвращения Советской армии в Крым в апреле-мае 1944 г., старообрядцы вернулись в свою деревню, своими силами восстановили помещение пристройки разрушенной церкви, площадью в 25 кв. м., оборудовали необходимым церковным инвентарем и возобновили богослужения.

В мае 1944 г. старообрядцы во главе с псаломщиком Алексеем Дьяковым немедленно возобновили свою деятельность в еще полуразрушенном храме. Дьяков был избран верующими «служителем культа» и как псаломщик проводил службу до мая 1945 г. Он создал хор, который сопровождал богослужения пением молитвенных песен [3, с. 93].

Деятельность старообрядческой церкви продолжалась до мая 1945 г. Тогда последовало указание Приморского (бывшего – Маяк-Салынского) райисполкома и местного сельсовета о прекращении проведения богослужений до получения разрешения на это от Областного исполнительного комитета. Всего верующих в общине насчитывалось около 130 человек [3, с. 93].

29 мая 1946 г. советские власти были вынуждены признать существование старообрядческой общины, находящейся в дер. Мама-Русская Кезенского сельсовета Приморского района Крымской области, и зарегистрировать ее как религиозное общество Старообрядческой церкви под № 6 / 26 с предоставлением в пользование молитвенного дома для удовлетворения религиозных нужд. Община и церковь были наименованы «Во имя Рождества Пресвятой Богородицы» [3, с. 93].

Таким образом, на основе мигрировавших на юг рыбаков, на Керченском полуострове сложилась устойчивая этно-конфессиональная группа – старообрядческая община. Усилиями атеистической Советской власти храм был закрыт, но община сумела сохраниться на нелегальном положении. В годы Великой Отечественной войны 1941-1945 гг. община легализировалась и вернула свой храм. Румыны, желая расширить территорию своего государства в рамках «Транснистрии», включая Крым, совершили попытку перевода всего русского населения под омофор Румынского патриархата. Но, несмотря на депортацию населения и разрушение здания церкви немцами, общине удалось сохраниться, восстановить и вернуть себе храм «Во имя Рождества Пресвятой Богородицы». Советская власть вынуждена была зарегистрировать ее как религиозное общество Старообрядческой церкви с предоставлением в пользование молитвенного дома для удовлетворения религиозных нужд.

## Современное состояние и развитие социально-гуманитарных наук

Список использованной литературы:

1. Реабилитированные историей. Автономная Республика Крым: Книга Вторая. – Симферополь: АнтикВА, 2006. – 392 с.
2. Бельский А. В. История белокриницкой старообрядческой церкви в Маме Русской // Липоване: история и культура русских-старообрядцев. – Одеса, 2007. – Вып. 5. – С. 95-100.
3. Бельский А. В. История Белокриницкой старообрядческой церкви в России и в Крыму (XIX – XX века) // Культура народов Причерноморья. – Симферополь, 1998. – № 3. – С. 89-95.
4. Бельский А. В. Расселение старообрядцев в Левобережной и Слободской Украине в XVII-XIX вв. // Культура народов Причерноморья. – Симферополь, 1999. – № 9. – С. 60-65.
5. Бельский А. В. Рыболовный промысел и образование рыболовецких старообрядческих деревень // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И. Вернадского. – Симферополь, 2001. – № 14 (53). – С. 149-156.
6. Катунин Ю.А. Из истории христианства в Крыму: Таврическая епархия (вторая половина XIX - начало XX в.). - Симферополь: Таврия, 1995. - 111 с.
7. Катунин Ю.А., Бельский А.В. Этапы борьбы за создание церкви у старообрядцев // КНП. – Симферополь: Межвузовский Центр «Крым». – 2006. – № 81. – С. 106–109.
8. Моисеенкова Л.С. Старообрядцы в Таврической губернии в конце XVIII - начале XX в. // МАИЭТ. – Симферополь – 1996, – Вып. 5. – С. 207.

Букша С.Б.

кандидат педагогических наук, доцент, зав.кафедрой физического воспитания и спорта  
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## ГАРВАРДСКИЙ СТЕП-ТЕСТ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ КУРСАНТОВ МОРСКОГО ВУЗА

**Аннотация.** В статье представлены результаты оценки физической работоспособности курсантов с помощью Гарвардского степ-теста. Описана процедура проведения нагрузочного тестирования. Приводится модификация теста для лиц с ограниченными возможностями здоровья. Результаты степ-теста достаточно информативны и могут быть использованы в оценке физической подготовленности студентов (курсантов).

**Ключевые слова:** физическая работоспособность, степ-тест, нагрузочное тестирование.

Изучение функционального состояния организма студентов (курсантов) в процессе выполнения ими физической работы имеет первостепенное значение, так как позволяет решать вопросы профессионального отбора, планировать режим самостоятельной двигательной активности и выбирать программу тренировок для повышения общей работоспособности. Оценка уровня активности основных систем является важным критерием здоровья, позволяет студентам (курсантам) осуществлять полноценный самоконтроль в динамике физического совершенствования.

Нагрузочное тестирование является известным методом определения общей работоспособности. Применяются достаточно точные методы измерения произведенной работы, так называемая *эргометрия*. Для ее проведения оборудуют ступеньки определенной высоты (ступенчатый тест или *степ-эргометрия*), используют *велоэргометр* (прибор, имитирующий езду на велосипеде, но с определенным сопротивлением при вращении педалей) и *тредмилл* (прибор, задающий темп шага движением беговой дорожки). Популярностью пользуются такие лабораторные тесты, как проба Мастера, проба Мартинэ, Гарвардский степ-тест и другие [1, 2]. Ученые отмечают, что использование нагрузочного тестирования позволяет своевременно выявлять скрыто развивающуюся недостаточность кровообращения и дыхания, различные расстройства в работе органов и систем, повышенную возбудимость и лабильность нервной системы, а также многие другие функциональные нарушения и сбои [3].

Изучение реакции на дозированные физические нагрузки открывает широкие возможности для объективной оценки психофизического состояния и работоспособности занимающихся. Поэтому нагрузочные тесты занимают все большее место в комплексе современных скрининговых программ и методов самооценки здоровья и подготовленности студентов (курсантов).

**Цель работы:** освоить методику проведения Гарвардского степ-теста с дозированной физической нагрузкой; оценить результаты теста у курсантов 1-2 курсов.

Гарвардский степ-тест разработан в США в 1942 году для количественной оценки восстановительных процессов у лиц, имеющих различные нарушения здоровья, а также тех, кто собирался проходить воинскую службу в рядах вооруженных сил, в пожарной службе и других службах специального назначения. Эта простая и не требующая специальных приспособлений методика получила распространение и сегодня применяется для определения тренированности кардиореспираторной системы у здоровых людей, которые

## Современное состояние и развитие социально-гуманитарных наук

тренируют физическую выносливость. Описаны способы проведения такого теста для детей с 8-ми лет и старше, отмечается, что возрастного предела для данной методики нет.

Для проведения Гарвардского степ-теста испытуемому предлагается на протяжении 5 минут совершать восхождение на ступеньку высотой 50 см (для женщин высота ступеньки составляет 43-45 см). Возможно досрочное завершение восхождения, тогда фиксируется реальное время теста. Для обеспечения ритмичности и скорости шагов использую метроном, отсчитывающий темп 120 ударов в минуту. Испытуемый выполняет 30 восхождений в минуту [1, 2]. Каждое восхождение состоит из четырех двигательных актов: 1 – подъем правой ноги на ступеньку; 2 – приставление левой ноги (подъем на ступеньку обеими ногами); 3 – опускание на пол правой ноги; 4 – опускание на пол левой ноги. Возможно восхождение с левой ноги, тогда последовательность шагов противоположна. Во время подъема на ступеньку делается выдох, во время спуска на пол – вдох. Каждый шаг соответствует удару метронома. Испытуемый старается выработать ритм шагов и дыхания.

После завершения восхождений, нужно сесть, в течение 1 минуты отдохнуть и начать подсчет пульса со 2-й минуты. При достаточном уровне физической работоспособности после такой нагрузки пульс возвращается к показателям нормы уже через несколько минут.

В классической методике Гарвардского степ-теста пульс подсчитывается три раза (за первые 30 секунд начиная со второй, третьей и четвертой минуты восстановительного периода).

Мы использовали упрощенный расчет, где индекс Гарвардского степ-теста (ИГТС) определяют по такой формуле:

$$ИГТС = \frac{t \times 100}{f \times 5,5'}$$

где  $t$  – время выполнения нагрузки (сек);

$f$  – частота сердечных сокращений в период первых 30 секунд второй минуты восстановления [2].

Далее необходимо сверить полученные результаты с табличным значением (таблица 1):

Таблица 1 – результаты оценки Гарвардского степ-теста

ИГТС	Оценка работоспособности
Менее 55	Плохая
55-64	Ниже средней
65-79	Средняя
80-89	Хорошая
90 и более	Отличная

Исследование физической работоспособности курсантов ФГБОУ ВО «КГМТУ» проводилось в период с октября 2020 года по апрель 2021 года. Обследовано 52 курсанта 1 и 2 курсов разных специальностей морского факультета.

У всех испытуемых в покое определялись параметры пульса, характерные для здоровых людей с разной степенью тренированности (58-88 ударов в минуту). Известно, что пульс является самым верным показателем переносимости нагрузок и маркером тренированности кардиореспираторной системы. В процессе прохождения теста курсанты с разной степенью подготовленности достигали определенных параметров нагрузки (с частотой сердечных сокращений в пределах субмаксимальных значений – 170-180 ударов в минуту).

15 % тестируемых не выполнили тест до конца и прекратили восхождение на 2-3 минуте по разным причинам: недомогание, выраженная одышка, чрезмерное утомление, нарушение координации и т.п. Это допускается в данном тесте, т.к. время выполнения

## Современное состояние и развитие социально-гуманитарных наук

нагрузки учитывается в поправочном коэффициенте. Однако, для объективности оценки результатов теста, мы не включили этих курсантов в общую численность исследуемых.

По результатам полученных данных, путем расчета Индекса Гарвардского степ-теста были получены такие результаты:

Среди выполнивших тест курсантов 1 курса показатель «отличная работоспособность» получили 12,5 %; «хорошая работоспособность» – у 29 % тестируемых; «средняя работоспособность» выявлена у 50 %; «работоспособность ниже среднего» у 8,5 % курсантов.

Лучшие результаты 1-го курса показали курсанты специальности «Эксплуатация судовых энергетических установок», среди них больше всего тех, кто показал высокую и хорошую работоспособность в данном нагрузочном тестировании.

Курсанты 2 курса выполнили тест с такими показателями: «отличная работоспособность» у 20 %; «хорошая» – у 28 %; «средняя» – у 32 %; «ниже среднего» – у 10 % курсантов.

Лучшие результаты среди 2-х курсов показали курсанты специальности «Судовождение».

Возможности степ-эргометрии не ограничиваются только определением физической подготовленности. Разными авторами предложено большое количество модификаций степ-эргометрии: двух-, трехступенчатые и более высокие лестницы, отличающиеся по высоте ступенек.

Преподавателями Белгородского государственного национального исследовательского университета был разработан модифицированный 30-секундный вариант Гарвардского степ-теста специально для студентов, имеющих отклонения в состоянии здоровья [4]. Согласно данной модификации Гарвардского степ-теста, студенты с ослабленным здоровьем в течение 30-секунд выполняли восхождение на скамейку ( $h = 43$  см) со скоростью 30 шагов в минуту.

После окончания выполнения степ-теста студенты отдыхали сидя. Затем трижды замерялся пульс: после минуты отдыха (через 1,5 минуты с начала теста) в течение 30 секунд (P1), после 2-х минут отдыха (через 2,5 минуты с начала теста) в течение 30 секунд (P2), после 3-х минут отдыха (через 3,5 минуты с начала теста) в течение 30 секунд (P3). В общей сложности тест длился 4 минуты. Для расчета коэффициента модифицированного индекса гарвардского степ-теста (Мод. ИГСТ) использовалась следующая формула:

$$\text{Мод. ИГСТ} = (t \times 100) / (P1+P2+P3),$$

где  $t$  – время выполнения теста (30 сек);

$P1$  – измерение пульса в течение 30 секунд после 1 минуты отдыха;

$P2$  – измерение пульса в течение 30 секунд после 2-х минут отдыха;

$P3$  – измерение пульса в течение 30 секунд после 3-х минут отдыха.

Полученные данные позволили авторам разработать свою шкалу интерпретации результатов 30-секундной модификации Гарвардского степ-теста для лиц с ослабленным здоровьем:

«отлично» – 26 усл.ед. и более;

«хорошо» – 23-25 усл.ед.;

«средне» – 20-22 усл.ед.;

«слабо» – 17-19 усл.ед.;

«плохо» – 16 усл.ед. и менее [4].

Применение адаптированного 30-секундного Гарвардского степ-теста дает специалистам возможность в полном объёме оценивать функциональные возможности



## Современное состояние и развитие социально-гуманитарных наук

студентов с ослабленным здоровьем. Мы планируем применить данную методику в дальнейших исследованиях.

**Выводы:** Гарвардский степ-тест позволяет измерить максимум аэробной мощности, поскольку ориентирован на быстрый темп выполнения, достаточную продолжительность и максимальную высоту ступенек. Универсальность теста в том, что он позволяет также вычислить мощность выполненной работы, что он дает возможность ощутить субмаксимальные аэробные нагрузки, которые должны быть в ежедневной программе тренировок; это хорошо мотивирует курсантов к занятиям по развитию основных систем организма.

Как и другие тесты со ступенчатыми нагрузками, Гарвардский степ-тест позволяет определить максимальное потребление кислорода (МПК) непрямым методом, а это основной показатель продуктивности кардиореспираторной системы человека. При этом расчет МПК получается при непредельных нагрузках, путем расчетов, основанных на линейной зависимости частоты сердечных сокращений в пределах субмаксимальных величин (в пределах 75 % от максимальных).

Процедура организации степ-эргометрии позволяет учитывать разнообразные особенности обучающихся: варьировать высоту ступеней, время выполнения восхождения, темп шагов и т.д. Данный тест можно организовать в разных модификациях (в зависимости от возраста, пола, состояния здоровья и уровня тренированности исследуемых).

Дальнейшее применение Гарвардского степ-теста позволит следить за уровнем тренированности основных систем организма занимающихся, их общей физической работоспособностью.

### Список использованной литературы:

1. Аулик И.В. Определение физической работоспособности в клинике и спорте / И. В. Аулик. - М. : Медицина, 1990. – 191 с,
2. Воронин, Р.М. Гарвардский степ-тест в оценке функционального состояния юношей 17-18 лет / Р.М. Воронин // Научные ведомости : Медицина. Фармация. – 2011. – № 16 (111). – С. 182-186.
3. Карпман, В.Л. Тестирование в спортивной медицине / В.Л. Карпман, З.Б. Белоцерковский, И. А. Гудков. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 208 с.
4. Копейкина, Е.Н. Построение процесса физического воспитания студенток с нарушениями в состоянии дыхательной системы: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Евгения Николаевна Копейкина. – Белгород, 2010. – 239 с.

УДК 796.325:378.091.321

Васильченко С.П.

старший преподаватель кафедры физического воспитания и спорта ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

Мартыненко Е.С.

старший преподаватель кафедры физического воспитания и спорта ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ТРЕНИРОВОЧНОГО ПРОЦЕССА ПО ВОЛЕЙБОЛУ В ВЫСШЕМ УЧЕБНОМ ЗАВЕДЕНИИ

**Аннотация.** В статье представлен научно-методический анализ организации работы спортивной секции по волейболу в высшем учебном заведении. Описаны специальные тесты и задания для проведения спортивного отбора желающих заниматься волейболом. Оговариваются отличия в работе студенческих спортивных секций от специальной подготовки профессиональных волейболистов.

**Ключевые слова:** волейбол, спортивная секция, тренировочный процесс.

В настоящее время волейбол является одной из самых популярных спортивных игр в молодежной среде. Растет также количество стран-участников Международной федерации волейбола. На сегодняшний день это вторая по массовости активных участников спортивная игра, после футбола. Растет интерес к волейболу как средству физической рекреации, активного досуга и развлекательного времяпрепровождения. Актуальны остаются спортивные секции по волейболу во всех высших учебных заведениях нашей страны [1, 2].

Цель статьи – рассмотреть особенности организации секционной работы по волейболу в вузе.

Перед тем, как организовать спортивную секцию по волейболу в неспортивном вузе, ряд авторов рекомендуют провести некоторые специальные мероприятия. Так, например, целесообразно показать видеоролики о соревнованиях по волейболу, о чемпионате мира, игры высшей лиги и т.п. Можно активизировать интерес студентов (курсантов), организуя встречи с известными волейболистами республики, города, с лучшими тренерами, которые расскажут об особенностях волейбола, об интересных эпизодах их спортивной практики. Все это вызывает интерес у молодежи к популярной игре, который также актуализируется на лекционных занятиях по физической культуре, где рассказывается история возникновения волейбола, описываются его правила, вехи его становления как олимпийского вида спорта, как популярной спортивной игры.

В секцию по волейболу в высшем учебном заведении, как известно, принимают всех желающих. При формировании секции целесообразно неформально распределять занимающихся по группам с учетом их подготовленности и потенциальных возможностей в овладении навыками игры. При отборе учитывают следующие показатели: уровень общей физической подготовки, способность к овладению техникой игры, способность к тактическому мышлению в игре, антропометрические данные (возраст, рост, вес и т.д.), уровень владения навыками игры в волейбол.

В настоящее время, наравне с другими методиками определения уровня физической подготовленности, в волейболе для отбора в спортивную секцию рекомендуют применять следующие испытания: вертикальный прыжок, прыжок в длину с места, бег по треугольнику со сторонами 10 и 5 метров, метание набивного мяча весом 1 кг из-за головы двумя руками с места и в прыжке, метание теннисного мяча в цель через волейбольную сетку в прыжке.

## Современное состояние и развитие социально-гуманитарных наук

Высоту вертикального прыжка определяют с помощью прибора В.М. Абалакова или другим способом. В данном тесте учитывается высота подъема общего центра тяжести тела при любом росте спортсмена. Для определения прыгучести оценивают протягивание сантиметровой ленты сквозь зажимное устройство на месте опоры; в прыжке доставание подвешенной ленты с нанесенными на нее отметками (отмечается положение рук по кончикам пальцев, либо конечное – по высшей точке прыжка); оценивается расстояние по положению тени испытуемого (фиксируется начальное положение тени головы и конечное положение) и другие варианты выполнения теста [1].

Прыжок в длину выполняется толчком с места двумя ногами. Отмечается расстояние от стартовой линии до ближайшего к ней положения пятки.

Для специальных испытаний на скорость и координацию в беге расчерчивается два равнобедренных треугольника (с длиной сторон 10 и 5 метров). В каждом углу треугольника размещают набивной мяч. По сигналу студенты (курсанты) бегут против движения часовой стрелки по сторонам треугольника, пробегая, таким образом, общее расстояние в 30 метров. Во втором испытании пробегают по сторонам малого треугольника: 15 метров левым боком к треугольнику, затем еще раз 15 метров, но правым боком. Отслеживают время выполнения двух тестов, оно должно быть максимально сходно, это демонстрирует быстроту и ловкость перемещений спортсменов.

Метание набивных мячей производят с места, при этом мяч должен находиться у ног испытуемого. Взяв мяч, нужно сделать замах назад, за голову, затем бросить его двумя руками вперед.

Метание в прыжке производят из этого исходного положения. Нужно подпрыгнуть вверх, во время прыжка сделать замах назад и бросить мяч вперед.

Метание теннисного мяча через сетку выполняют у линии нападения в четвертой зоне. Нужно, разбежавшись, подпрыгнуть вверх, оттолкнувшись двумя ногами и, в прыжке, метнуть мяч через сетку в цель – корзину, кармат или что-либо другое, расположенное в шестой зоне [1].

В процессе отбора в секцию важно также определить способности к игре. Обычно у студентов (курсантов) отслеживают выполнение таких заданий: технику верхней передачи над собой; набивание мяча вверх над собой; нижняя подача и верхняя прямая; нападающий удар; блокировка. По технике выполнения судят о подготовленности игроков [2].

О способностях владеть тактикой игры судят по реальным игровым моментам и наблюдению за поведением игроков. Также часто применяют различные эстафеты со специальными заданиями: выполнением различных перемещений, действия в разнообразных, в том числе усложненных, исходных положениях, выполнение разворотов в движении, преодоление препятствий и мн.др. В процессе разминки в спортивной секции по игровым видам спорта нередко используют популярные подвижные игры, где студенты (курсанты) проявляют максимальную быстроту и ловкость (игры «День и ночь», «Вызов», «Попробуй унеси», «Охотники и утки» и многие другие).

В процессе организации спортивной секции по волейболу необходимо дать возможность всем участникам проявить себя в командной игре. Для этого их разбивают на команды и проводят внутренние игры по правилам. Наблюдая за игрой команд, тренер имеет возможность выявить уровень овладения навыками волейбола, отследить слабые стороны игроков и отработать тактику командных действий. Традиционно при отборе в секцию по волейболу предпочтение имеют те студенты (курсанты), кто имеет лучшие антропометрические данные, особенно рост.

Дальнейший процесс тренировки студенческих команд по волейболу подчиняется таким же правилам, как и у квалифицированных спортсменов. Выделяют следующие периоды тренировок: подготовительный и соревновательный. Периодизация тренировочной работы обуславливается закономерностями формирования двигательных навыков и

## Современное состояние и развитие социально-гуманитарных наук

особенностями подготовки студентов (курсантов) к состязаниям. Календарные сроки проведения первенств и товарищеских встреч ориентированы на основные задачи учебно-воспитательной работы в университете. В спортивных секциях больше внимания уделяют обучению техническим приемам и тактическим действиям, а также совершенствованию техники соревновательных тренировок.

Периодизация в работе спортивной секции по волейболу в вузе отличается все же от работы с квалифицированными волейболистами. Основное внимание направлено на развитие общих физических качеств студентов (курсантов), их уровень физической подготовленности, а затем уже на развитие специальных качеств спортсменов: технико-тактических действий в игре, специальной выносливости и силы. Для мотивации достижений в спортивной работе целесообразно регулярно проводить различного уровня соревнования, товарищеские игры и выявлять лучших игроков команд.

В соревновательном периоде особенно важно проводить серию игровых тренировок и контрольных игр. Общий план работы секции по волейболу составлен и утвержден в виде практикума «Поурочные планы по волейболу», который рекомендован для использования как в организованном тренировочном процессе, так и для самостоятельной работы студентов (курсантов) по развитию навыков игры в волейбол [3].

Основная форма занятий в секции по волейболу – групповое комбинированное занятие, которое состоит из трех частей (вводной, основной и заключительной). В каждой части занятия решаются свои задачи. В вводной происходит подготовка организма студентов (курсантов) к нагрузкам, организация занимающихся, саморазминка. В основной части традиционно решаются комплексные задачи (например, освоение технических приемов игры в волейбол и выполнение специальных тренировочных упражнений по их совершенствованию). В заключительной части проводят расслабляющие упражнения для снятия напряжения, задания на внимание, подводят итоги занятия. В групповом комплексном занятии одна группа студентов (курсантов) может выполнять техническую отработку приемов, другая в это же время занимается совершенствованием физических качеств [3]. Такие групповые формы организации секционной работы значительно повышают ее эффективность.

Процесс обучения волейболу в спортивной секции вуза связан с воспитанием у занимающихся моральных и волевых качеств. Спорт помогает развивать личность студента (курсанта), формирует ценности и установки, закаляет характер. А коллективность в игре помогает укрепить дружбу студентов и курсантов университета. Своевременное информирование о победах и достижениях, появление поздравительных сообщений и приветствий, вручение грамот и дипломов, премирование лучших спортсменов университета – эти мероприятия традиционно повышают заинтересованность студентов (курсантов) в спортивной работе. Кроме того, волейбол как азартная игра, полон эмоциональных моментов, дарит занимающимся истинное наслаждение и пробуждает уважение к спорту.

Выводы: правильное планирование учебно-тренировочной работы в вузе определяет не только успех в подготовке волейбольных команд вуза, но и развивает интерес студентов (курсантов) к спортивным занятиям в секциях. При этом нужно исходить из основных задач физического воспитания студентов (курсантов), условий работы секции, уровня подготовленности занимающихся, сроков их обучения и условий, которые могут быть организованы в вузе.

Важным условием эффективности учебно-тренировочной работы по волейболу является правильная организация секционной спортивной работы. Для определения физической подготовленности занимающихся нужно вводить специальные тесты, такие как испытания на прыгучесть, быстроту перемещения, дальность и точность метания мяча разного диаметра и веса. Необходимо также контролировать техническую подготовленность

## Современное состояние и развитие социально-гуманитарных наук

игроков в процессе тренировок. Оценку общей и специальной физической подготовленности занимающихся в спортивной секции по волейболу лучше проводить дважды в год.

Спортивные занятия волейболом являются на сегодняшний день самыми популярными в нашем вузе и отличаются характерными особенностями в вопросах методической организации, которым в дальнейшем мы будем уделять пристальное внимание.

Список использованной литературы:

1. Губенко Л.Я. Организация и судейство соревнований по волейболу / Л.Я. Губенко. – М. : ФиС, 1988. – 89 с.
2. Железняк Ю.Д. Подготовка юных волейболистов / Ю.Д. Железняк, Ю.Н. Клещев, О.С. Чехов. – М. : ФиС, 1967. – 295 с.
3. Васильченко С. П. Физическая культура: практикум «Поурочные планы по волейболу» для студентов (курсантов) всех специальностей и направлений подготовки / Васильченко С.П. – Керчь: ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2016. – 52 с. // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». – Режим доступа: <http://lib.kgmtu.ru/?p=417>.

Кемалова Л.И.

кандидат философских наук, доцент кафедры общественных наук и социальной работы ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ СОЦИАЛЬНО-ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН КУРСАНТАМ МОРСКОГО ВУЗА

**Аннотация.** В статье поднимается проблема преподавания социально-гуманитарных дисциплин в негуманитарных вузах. На примере морского вуза подчеркивается объективная потребность в специалистах, обладающих не только узкопрофессиональными знаниями и навыками, но и владеющих высокой культурой мышления, навыками коммуникации, правовыми и политическими знаниями, умением анализировать полученную информацию, формулировать задачи и искать решение проблем. Особенности преподавания гуманитарных дисциплин в морском вузе заключаются в умении преподавателя пробудить интерес к своей дисциплине, задействовать воспитательный потенциал гуманитарных дисциплин с целью формирования всесторонне и гармонично развитой личности с высокой степенью готовности к социально-профессиональной деятельности.

**Ключевые слова:** социально-гуманитарные дисциплины, гуманитаризация образования, курсанты морского вуза, универсальные компетенции.

Анализ качества профессиональной подготовки высшими учебными заведениями специалистов разных сфер за последние десятилетия свидетельствует, что особое место в формировании личности будущего специалиста занимают социально-гуманитарные дисциплины. Морские вузы в этом плане не являются исключением. Более того, специфика деятельности представителей морских профессий тесно связана с умением взаимодействовать с людьми, работать в коллективе, проявлять толерантность, лидерские качества, принимать нестандартные решения в сложных ситуациях, уметь аргументированно отстаивать свою позицию. Все эти навыки и умения формируются, в первую очередь, социально-гуманитарными науками, изучение которых направлено на формирование личности будущего моряка. Именно поэтому в системе образования гуманитарная подготовка курсантов морских вузов является базовой по отношению к профессиональной подготовке будущих специалистов, поскольку способствует формированию личностных качеств будущего специалиста, развитию культуры его мышления.

К сожалению, в последние десятилетия в условиях технократизма и установки на узкопрофессиональные знания и навыки формируется пренебрежительное отношение к гуманитарным наукам социально-гуманитарного цикла, что отражается в увеличении количества дисциплин профессионального цикла за счет сокращения объема гуманитарных дисциплин, как «неважных, второстепенных для подготовки специалистов конкретного профиля». Как следствие – низкий уровень общекультурных, универсальных компетенций будущих специалистов, неумение критически анализировать социальные процессы, формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию, работать в коллективе, проявлять толерантность и эмпатию. В то же время, как отмечают Корнильцева Е.Г. и Мылгасова О.В. сегодня возникает «необходимость пересмотра содержательной базы, специфики и направленности профессиональной деятельности», «наблюдается отсутствие прикладной грамотности специалистов, что приводит к увеличению потребности в таких научных направлениях как экономика, политика, право, психология, социология, экология» [1, с. 569].

Подчеркивая значение социально-гуманитарных дисциплин, важность

## Современное состояние и развитие социально-гуманитарных наук

гуманитаризации образования, необходимо разобрать детально какой вклад они вносят в формирование мировоззрения студентов, ибо «инженер, воспринимающий только технические идеи, может лишь тиражировать технику, но не может создавать что-либо качественно новое, значимое» [2].

Морская профессия относится к разряду стрессогенных, поскольку сопряжена особой сложностью, стрессом, связанными с опасностью для здоровья, сложным графиком работы, психологическими нагрузками, длительным пребыванием в замкнутом пространстве, необходимостью общения с представителями различных конфессий, культур. В связи с этим помимо узкопрофессиональных навыков, необходимо формировать у будущих специалистов умение работать в команде, принимать ответственные решения, акцентировать внимание на основных вопросах, развивать способность к критике и самокритике, адекватно себя оценивая, формировать навыки межличностных отношений, способность общаться со специалистами из других областей, также проявлять толерантность в международной среде, адаптироваться к новым ситуациям, стремиться к успеху и саморазвитию. Эти и другие умения формируются, как было отмечено выше, усилиями таких дисциплин социально-гуманитарного цикла, как: история, философия, психология, политология, правоведение, социология, культурология и др. Так, философия призвана сформировать представление о многогранности и сложности общественных явлений, их взаимосвязи, взаимообусловленности, дать универсальную картину мира. По результатам изучения дисциплины «Философия» курсант должен не только уметь пользоваться категориальным аппаратом философии, но и анализировать явления духовной жизни, аргументировано формулировать собственную мировоззренческую позицию, а также применять полученные знания при анализе актуальных проблем современности.

При изучении курса «Социально-психологические технологии управления коллективом» у курсантов формируются навыки управления коллективом, создания в коллективе положительного социально-психологического климата, оптимальной сплоченности, достижения общей цели путем обеспечения единства интересов, развития инициативы.

Дисциплина «Социология» формирует способность видения многовариантности решений профессиональных задач, необходимость обосновывать выбор решения. Изучение курса «Политология» помогает сформировать политическую культуру и политическое сознание, что может способствовать подготовке курсантов к участию в общественно-политической жизни страны, анализировать международную политическую жизнь, разбираться в политических процессах, как внутри страны так и в ее отношениях с другими государствами.

Изучение дисциплины «Культурология» способствует не только формированию духовно развитой личности, высококультурного специалиста, который отвечает всем требованиям социально-экономического прогресса, но и таких компетенций, как: высказывать и обосновывать свое отношение к событиям социокультурной жизни, использовать знания по истории и теории культуры при осмыслении современных проблем культурного развития, оценивать факты социокультурной жизни с гуманистических позиций

В процессе преподавания гуманитарных дисциплин необходимо учитывать специфику вуза, его направленность. Помимо этого, необходимо использовать компетентностный подход в преподавании гуманитарных дисциплин, с акцентом на основные индикаторы достижения компетенции, указанные в данной дисциплине; учитывать целесообразность применения конкретных методов обучения для повышения уровня усвоения курсантом той или иной дисциплины; связывать теорию с практическими примерами; активизировать творческую деятельность курсантов, вовлекать их в диалог с целью выработки навыков ведения спора, дискуссии, аргументированного отстаивания своей

## Современное состояние и развитие социально-гуманитарных наук

позиции; обеспечивать четкость и ясность излагаемого материала. Талант преподавателя в том, насколько он сумеет пробудить интерес курсанта к социально-гуманитарным наукам, которые содержат огромный воспитательный потенциал и нацелены на формирование патриотизма, нравственной культуры, без которых образ будущего профессионала не будет полноценным. Таким образом, нравственная, политическая, правовая культура, культура мышления, коммуникативные навыки – то, без чего специалист в любой сфере не может считаться профессионалом, поскольку эти качества, наряду с узкопрофессиональными навыками, помогают всесторонне выполнять свой долг.

Так, на семинарских занятиях по философии курсант учится анализировать полученную информацию, формулировать свою мысль, решать поставленные задачи, уметь взаимодействовать в коллективе, проявлять лидерские способности, принимать нестандартные решения. Формированию этих навыков способствуют практические задания по каждой теме: составление таблиц сравнения различных философских школ и направлений, формулирование понятий, написание эссе, решение задания в команде. Поиск ответа на вопрос: «Чем отличается философское представление о материи и ее свойствах от естественнонаучного?» - позволяет использовать знания в сфере естественных наук и показать знание междисциплинарных связей. Или задание – «Предложите эффективную, на ваш взгляд, систему нравственного воспитания в современных условиях» - нацеливает курсанта на обдумывание проблемы нравственности в современном обществе, вступить в дискуссию на заданную тему, высказать свою позицию. Вопросы: «Что такое личная и социальная ответственность? Подумайте и объясните, в чем состоит социальная ответственность представителя вашей будущей профессии?»; «Какую роль играет культура в решении глобальных проблем современности?»; «Как вы понимаете принцип в политике, провозглашенный Н. Макиавелли в работе «Государь» - «цель оправдывает средства?». Согласны ли вы с этим принципом?» и другие - позволяют задуматься о значимости профессии для развития общества и роли культуры и политики в жизни общества. Подобные вопросы и задания, представленные в Практикуме по философии для курсантов морского факультета нашего вуза, формируют универсальные компетенции: УК-1 «Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий»; УК – 5 «Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия».

Подводя итог, отметим, что роль дисциплин социально-гуманитарного цикла в морском вузе и особенность их преподавания заключается в том, чтобы сформировать у курсантов гражданскую позицию и ответственность за судьбу государства и общества; способствовать культурному развитию личности, способной объяснять процессы духовной, социальной сферы, ориентироваться в политической жизни общества в различных ее проявлениях, помочь становлению всесторонне и гармонично развитой личности с высокой степенью готовности к социально-профессиональной деятельности.

Таким образом, социально-гуманитарные дисциплины являются непременным условием современного, разностороннего высшего морского образования, которое призвано готовить не только нужных обществу квалифицированных профессионалов по морским специальностям, но и творчески мыслящих, всесторонне развитых и культурных людей.

### Список использованной литературы:

1. Проблемы гуманитаризации технического образования /В.Н. Василев, Г.Н. Дульнев, В.М. Золотарев, А.М. Коровкин //Научно-технический вестник СПб ГИТМО(ТУ): Новые направления гуманитарной составляющей технического образования. – 2002. – Вып.2. – 171 с.
2. Корнильцева Е.Г., Мылласова О.В. Образовательное пространство XXI века//Категория «социального» в современной педагогике /Материалы 4-й Всероссийской



## Современное состояние и развитие социально-гуманитарных

наук

научно-практической конференции (заочной) с международным участием: 24-25 апреля 2016 г. / отв. ред. А.Ю. Нагорнова. – Ульяновск: Зебра. - 2016. – 632 с. – С. 567 – 571.

Клейменов М.В.

кандидат социологических наук, доцент кафедры прикладной социологии ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет», г. Екатеринбург

## ПРОГРАММЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ВУЗАХ: МНЕНИЕ СТУДЕНТОВ

**Аннотация.** В статье автор представляет основные результаты социологического исследования на тему отношения студентов к программам дополнительного профессионального образования. Исследование было проведено в декабре 2020 г. (n=199) методом онлайн опросов среди студентов четвертого курса очной формы обучения. Опрошенные студенты не в достаточной мере информированы о программах дополнительного образования и не заинтересованы поступать на такие программы. Одними из главных стимулов для поступления на программы дополнительного образования студенты назвали стоимость и льготы при поступлении на следующую ступень высшего образования – магистратуру.

**Ключевые слова:** вуз, программы дополнительного профессионального образования, студенты

Кафедра прикладной социологии УрГЭУ провела онлайн опрос студентов четвертого курса бакалавриата УрГЭУ в декабре 2020 г. Сбор данных был проведен через онлайн-инструмент Google forms с помощью размещения ссылки на анкету на сайте (Портфолио студентов УрГЭУ).

Цель исследования заключалась в установлении уровня информированности о существовании программ дополнительного профессионального образования (ДПО) студентов бакалавриата четвертого курса очной формы обучения УрГЭУ.

Сравнивая данные двух наших онлайн опросов (2019 г., n=184) и (2020 г., n=199), мы констатируем факт, что за год снизилась удовлетворенность полученным образованием среди студентов четвертого курса с 73,9% (2019 г.) до 67,3% (2020 г.).

Половина опрошенных (53%) не имели проблем в обучении за последний год. Почти треть (27%) имела проблемы в период локдауна, дистанционного режима. 14% студентов сказали, что были проблемы в обучении как в очном, так и в дистанционном формате обучения. 5% имели трудности исключительно в очном формате.

Большинство опрошенных студентов четвертого курса (79%) знали о существовании программ ДПО в нашем вузе. Однако, 21% не знали о них, что может говорить о недостаточной работе соответствующих структурных подразделений нашего вуза. 87,4% опрошенных информированы о том, что российский закон позволяет проходить программы дополнительного образования одновременно с основным высшим образованием. К сожалению, треть студентов (36,2%) заявили, что вообще не нуждаются в программах ДПО. 37,7% опрошенных затруднились ответить. И относительно небольшая часть студентов - 26,1% - ответили, что имеют необходимость в программах дополнительного образования.

Подавляющее большинство опрошенных студентов (95%) не обучались по программам дополнительного образования. Только 5% студентов среди опрошенных обучались по программам ДПО нашего университета. Среди студентов, кто обучался по программам дополнительного образования, в среднем на 3,6 балла по 5-балльной шкале (5 – максимальный балл, 1 – минимальный балл) оценивали общее качество обучения. Студенты написали предложения по совершенствованию дополнительного образования: «совмещение

## Современное состояние и развитие социально-гуманитарных наук

*некоторых предметов в один, поскольку темы иногда повторяются точь-в-точь», «не безразличное отношение некоторых преподавателей».*

Для привлечения студентов бакалавриата на программы ДПО в университете каждый год проводились специальные мероприятия. 43,7% опрошенных вообще не участвовали в таких мероприятиях. Также 17% не запомнили, что принимали когда-либо участие. 21,6% опрошенных участвовали в Днях открытых дверей УрГЭУ. 17% беседовали с преподавателями. 15% встречались с руководителями программ ДПО. 15% вспомнили, что участвовали на презентациях программ ДПО сотрудниками соответствующих структурных подразделений вуза. 10,5% опрошенных встречались и беседовали с сотрудниками структурных подразделений вуза, отвечающих за программы дополнительного образования. 8% опрошенных студентов встречались с заведующими кафедр и директорами департаментов университета. 4,5% опрошенных студентов участвовали в беседах с директорами структурных подразделений, ответственных за проведение программ ДПО.

Вопрос мотивации остается одним из наиболее важных для привлечения студентов бакалавриата на программы ДПО. С огромным отрывом лидирует материальный фактор – адекватная стоимость (58,8%). Необходимо отметить, что современная молодежь поставлена в жесткие рамки рынка образовательных услуг, часто студенты колледжей и техникумов идут поступать на заочное отделение вуза [1]. Поскольку в УрГЭУ преобладает количество студентов, обучающихся на контрактной основе, то вопрос стоимости программы дополнительного образования будет актуален. Хотя в целом на 2020 г. по России преобладает количество бюджетных мест – 64% [2]. Необходимо отметить, что в основном бюджетные места в высшем образовании предоставляют техническим, естественно-научным и с недавнего времени информационным направлениям обучения. Социально-экономические и гуманитарные направления остаются одними из лидеров по местам обучения на контрактной (коммерческой) основе.

Вторым фактором стало облегчение учебы в магистратуре (перезачет дисциплин) – 34,2%. На третьем месте встали льготы при поступлении в магистратуру на бюджет – 32,7%. И почти треть студентов (30,2%) желали бы получать дополнительные баллы при поступлении в магистратуру. Каждого четвертого студента (25,1%) устроило бы сокращение срока обучения в магистратуре. 31,2% студентов имели необходимость в повышении профессиональной квалификации (например, в области иностранных языков). 29,6% хотели бы скидки за отличную успеваемость. И 14,1% студентов сказали о возможности рассрочки в оплате обучения на программах ДПО.

28,1% студентов положительно отзывались о дистанционной форме обучения для программ ДПО. Современная молодежь привыкла использовать различного рода гаджеты (устройства) для коммуникации друг с другом. Молодые люди отмечают в первую очередь только преимущества онлайн-обучения: совмещение работы и учебы, меньше переездов и траты средств на транспорт, большая самостоятельность в плане построения графика дня, обучение в спокойной обстановке [4].

Также 27,1% опрошенных предпочли бы иметь возможность индивидуальной стратегии обучения (отказа от групповой стратегии обучения). 12,6% имели нужду в программах ДПО в форме переподготовки (диплом), и 8,5% в форме переквалификации (сертификат).

Студенты-выпускники предпочли среднесрочные курсы (73-249 часов) – 58,8%. Треть студентов (34,7%) охотно бы пошли на краткосрочные курсы (до 72 часов). И довольно небольшая часть опрошенных – 6,5% – обучались бы по долгосрочным программам ДПО (свыше 259 часов). В советскую эпоху всяческие курсы повышения квалификации были крайне развиты. Такие программы способствовали дальнейшему развитию образованности (грамотности) населения отдаленных населенных пунктов [3].

## Современное состояние и развитие социально-гуманитарных наук

В заключении мы можем сказать, что в большинстве случаев студенты знают о существовании программ ДПО. Однако, пятая часть опрошенных (21%) не были осведомлены о существовании таких программ. Среди опрошенных только 5% студентов четвертого курса обучались по программам ДПО. По нашим замерам каждый четвертый студент (26%) нуждался в дополнительных программах обучения. В первую очередь студентов привлекала адекватная стоимость курсов, льготы во время поступления в магистратуру на бюджетные места, и перезачет программ ДПО в качестве дисциплин в период обучения в магистратуре. Состояние программ ДПО социально-экономической направленности в высшем образовании находится в кризисном состоянии. Необходима эффективная политика, направленная на поиски решения проблемы преподавания программ дополнительного образования для социально-экономических и гуманитарных направлений в вузах.

### Список использованной литературы:

1. Корнильцева Е.Г. Жизненные стратегии личности: подходы к изучению // Актуальные проблемы социально-экономического развития общества. Сборник трудов по материалам II Национальной научно-практической конференции. Под общей редакцией Е.П. Масюткина. 2020. С. 213-218.
2. Результаты мониторинга качества приема в вузы-2020. Новости НИУ ВШЭ / Официальный сайт НИУ ВШЭ. URL: <https://www.hse.ru/news/edu/412260884.html> (Дата доступа: 31.03.2021)
3. Корнильцева Е.Г. Образовательный потенциал северных территорий // Культура, личность, общество в современном мире: методология, опыт эмпирического исследования. Материалы XXII Международной конференции памяти профессора Л.Н. Когана. 2019. С. 911-916.
4. Кузьмина О.В. Отношение студентов к онлайн-обучению // Профессиональное образование: проблемы, исследования, инновации. Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции : в 2 т.. Екатеринбург, 2020. С. 76-80.

Корнильцева Е.Г.

кандидат философских наук, доцент, доцент кафедры прикладной социологии ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет» г. Екатеринбург

## ОСОБЕННОСТИ ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ ПЛАТНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ В РОССИИ

**Аннотация.** В статье представлены особенности деятельности, связанной со сферой платных образовательных услуг. Приводятся данные о способах легализации работы в этой области, в частности, регистрации педагогов в качестве индивидуальных предпринимателей. Анализируется информация по проведению индивидуальных занятий на коммерческой основе. Описаны положительные стороны официального оформления статуса репетитора. Рассматриваются результаты социологических исследований по вопросу отношения учащихся к онлайн-занятиям. Делается вывод о том, что из-за неодинакового уровня преподавания репетиторство превратилось в неотъемлемый сегмент образовательного процесса, который начинается с дошкольного возраста и заканчивается обучением в вузе.

**Ключевые слова:** образовательные услуги, учащийся, дистанционные занятия, образовательные платформы

Платные услуги со стороны преподавателей, занимающихся частной практикой, постепенно превращаются в привычный сегмент образовательного процесса. В последние годы наблюдается постепенная трансформация репетиторства в элемент социального института, что подтверждается наличием нормативно-правовых документов. Исходя из закона «Об образовании в РФ», репетитором можно считать индивидуального предпринимателя, имеющего соответствующее образование и предоставляющего уроки за денежное вознаграждение.

Рассмотрим несколько способов легального предоставления репетиторских услуг. Согласно закону РФ «О занятости населения в Российской Федерации», преподаватель может встать на учет в федеральной налоговой службе, получать льготы по НДФЛ и предоставлять услуги репетитора самостоятельно, не привлекая других работников [9].

Ещё один вариант заключается в регистрации педагога в качестве индивидуального предпринимателя без образования юридического лица, что приводит к обязанности отчисления страховых и налоговых взносов. Тем самым подобная деятельность легализуется и выходит из сферы «теневой экономики».

При найме предпринимателем других работников, оказывающих образовательные услуги, необходимо приобрести лицензию. В ситуации, если имеются другие нанятые сотрудники, не причастные к предоставлению образовательных услуг, лицензия не требуется [1; 10].

Также имеется возможность открытия центра репетиторских услуг, для чего необходимо оформить государственную регистрацию и получить лицензию на ведение образовательной, педагогической и воспитательной деятельности. Потребуется специально оборудованное помещение, квалифицированные педагоги, учебный план, рабочие программы. Может возникнуть необходимость и в других сотрудниках, помимо преподавателей. В этом случае следует подготовить документацию и заключение от инспекции о соответствии помещений всем требованиям [9].

Отметим, что, имея официальную регистрацию, репетитор получает ряд следующих преимуществ: легальный доход; возможность оформления кредита на развитие

## Современное состояние и развитие социально-гуманитарных наук

индивидуального предпринимательства; право принимать на работу сотрудников, заключать с ними трудовой договор (это касается юридических лиц с лицензией); предоставление клиентам документов об образовании; защиту своих интересов при спорах в суде [6].

Репетитор, зарегистрированный в качестве самозанятого или индивидуального предпринимателя, имеет право заключить с клиентами официальный договор на оказание образовательных услуг, что защитит учеников от некачественных услуг и предоставит возможность потребовать материальное возмещение с предпринимателя. И, наоборот, репетитор сможет обратиться в суд с требованием оплатить занятия в случае, если заказчик отказывается это сделать.

Индивидуальный предприниматель – работодатель, зарегистрированный в качестве юридического лица, имеет право официально оформлять работников, вносить запись в трудовые книжки, кроме этого, он должен отчислять взносы в пенсионный фонд и фонд социального страхования, оплачивать больничные листы и отпуска.

Для сотрудников и клиентов более привлекательным является создание репетиторского центра, поскольку в данном случае работники должны обеспечиваться социальным пакетом, а ученики – гарантиями при обучении. Однако, это считается наиболее сложным вариантом ведения предпринимательской деятельности по причине возникновения дополнительных препятствий в виде документального подтверждения уровня оказываемого сервиса.

Помимо традиционного очного предоставления индивидуальной образовательной услуги, появились новые формы организации занятий, в частности, через Интернет. Можно выделить такие образовательные платформы как Skype (для проведения онлайн-занятий по видеосвязи), Moodle (для офлайн-обучения), позволяющий пользоваться учебными материалами и контролировать процесс обучения. Эти формы удобно использовать при невозможности организации личных встреч и в период нахождения преподавателя и ученика в разных районах или городах [8].

Кроме этого, существует множество интернет-сервисов, предоставляющих информацию об услугах репетитора. Например, «Ваш репетитор», «Profi.ru», «Repetitov.net», «Учеников.нет», «Repetit-Center», «Repetitor», «Tutor-Online», «Tetrika» и прочие.

Некоторые из них предлагают возможность выбора преподавателя, для чего требуется указать в анкете дисциплину, по которой клиенты планируют заниматься, место проведения занятий, стоимость, продолжительность урока и даже социально-демографические параметры преподавателя. Однако, не все потребители положительно относятся к подобным опциям. Отметим, что дистанционный формат проведения занятий, несмотря на свою популярность, обладает рядом недостатков, отмечаемых и учениками, и педагогами. В этой связи позицию по отношению к дистанционному формату обучения высказали учащиеся Уральского государственного экономического университета: 69,7% ответивших поддерживают его, но преимущественно в форме лекций. За онлайн-обучение на практических (семинарских) занятиях высказываются 13,6% респондентов, на лабораторных занятиях – 7,5% [4]. По данным другого опроса, 51% обучающихся испытывают разного рода трудности в применении дистанта и сомневаются в эффективности его постоянного использования [5].

Согласно результатам исследования, проведённого Т.В. Муковиной и Л.И. Кемаловой, дистанционное обучение ведёт к «несформированности навыков самоконтроля у студентов, что отражается на уровне восприятия информации, своевременного выполнения заданий; недостатку практических знаний; отсутствию контроля над обучающимся, что приводит к безответственному отношению у учебе» [3]. А.А. Наумова провела контент-анализ 1142 отзыва клиентов на сайте «Ваш репетитор», чтобы выявить причины, по которым население пользуется платными образовательными услугами. Чаще

## Современное состояние и развитие социально-гуманитарных наук

всего к ним обращались, чтобы устранить пробелы в знаниях – 44,1%; подготовиться к выпускным школьным экзаменам – 24,6%; чтобы сформировать необходимые навыки у ребенка к поступлению в школу – 20,6% [7].

Таким образом, репетиторство превратилось в неформальный институт, дополняющий официальную систему образования и компенсирующий её недостатки. Услуги репетиторов – это реакция на неготовность общеобразовательной школы отвечать на разрыв между требованиями системы высшего образования и качеством общей средней подготовки.

По данным научного анализа, 60,5% родителей и учеников пишут о результативности и эффективности платного обучения, и лишь 1,6% оставляют отрицательные отзывы [7]. Такие специфические предметы как иностранный язык, математика и другие, изначально требуют индивидуального подхода и учёта когнитивных особенностей ученика, поэтому частные педагоги лучше справляются с подобными требованиями [2].

В заключение можно сказать, что в современной России при гарантированном получении среднего образования наблюдаются отличия в уровне обучения, поэтому платные услуги по проведению индивидуальных занятий постепенно превращаются в неотъемлемый сегмент образовательного процесса.

### Список использованной литературы:

1. Енютина, Г.В. Нужна ли репетитору лицензия? / Г.В. Енютина. – Текст: электронный // Блог репетитора: [сайт]. – 2018. - URL: <http://enutina.ru/blog/> (дата обращения 20.03.2020).\
2. Кемалова Л.И. Роль социально-гуманитарного знания в формировании личности будущего специалиста // Всероссийская научная конференция с международным участием VII Ялтинские философские чтения. Гуманитарный дискурс в современной философии и культуре» 19-20 ноября. Ялта – 2020. – Электронный научный журнал «Архонт». – Вып.№6(21), 2020 г. – С.54-57.
3. Кемалова Л.И., Муковина Т.В. Особенности дистанционного обучения в экстремальных условиях //Российская наука и образование сегодня: проблемы и перспективы. - №3 (34). – 2020 г. – С. 6-10.
4. Клейменов М.В. Отношение магистрантов к дистанционной форме образования [Текст] //Цифровое общество - новый формат социальной реальности: структуры, процессы и тенденции развития: сб. материалов Всероссийской научной конференции XIV Ковалевские чтения. СПб.: Скифия-принт. - 2020. С. 532-533.
5. Кузьмина О.В. Отношение студентов к процессу онлайн-обучения в условиях эпидемии коронавируса COVID-19[Текст]//Цифровое общество - новый формат социальной реальности: структуры, процессы и тенденции развития: сб. материалов Всероссийской научной конференции XIV Ковалевские чтения 12- 14 ноября 2020 года / Отв. редакторы: Н.Г. Скворцов, Ю.В. Асочаков. - СПб.: Скифия-принт, 2020. С. 543-544.
6. Левинзон, В. С. Репетиторство: организационно-правовые формы и лицензирование / В. С. Левинзон, Р. К. Митин Р // Вестник научных конференций 2018. № 6-2 (34). - С. 111-115.
7. Наумова, А. А. Портрет современного репетитора в оценках обучающихся и родителей: региональный анализ / А. А. Наумова // Вестник Сургутского государственного педагогического университета. - 2018. - № 5 (56).
8. Сарapultцева А.В. Актуальные аспекты личностно - ориентированного подхода в условиях цифровизации системы образования / Тенденции развития электронного

## Современное состояние и развитие социально-гуманитарных наук

образования в России и за рубежом: Материалы 1 научно-практ. конф. Екатеринбург, 15 мая 2020. С.151-153.

9. Квалификационные характеристики должностей работников образования [Утв. Приказом Минсоцразвития России от 26.08.2010 № 761н]/ - URL:[http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_97378/05289fbe73f617a95f1758259c7cc8c694875c82/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_97378/05289fbe73f617a95f1758259c7cc8c694875c82/) (дата обращения 23.03.2021).
10. Лицензирование образовательной деятельности в 2020: необходимые документы и действия. Текст: электронный // 1С-Старт: [сайт]. – 2020. - URL: <https://www.regberry.ru/malyu-biznes/licenzirovanie-obrazovatelnoy-deyatelnosti> (дата обращения: 23.03.2021).



Никонорова М.А.

кандидат психологических наук, доцент кафедры общественных наук и социальной работы ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## ПРОФИЛАКТИКА АДДИКТИВНОГО ПОВЕДЕНИЯ МОЛОДЕЖИ (НА ПРИМЕРЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ФГБОУ ВО «КГМТУ»)

**Аннотация.** В статье рассмотрена проблема профилактики зависимого поведения студенческой молодежи. Так же проанализированы основные виды и причины аддиктивного поведения. Базируясь на результатах эмпирического исследования сделаны выводы о наиболее эффективных методах профилактики зависимого поведения студенческой молодежи.

**Ключевые слова:** аддикция, зависимость, табакокурение, алкоголизм, наркомания, психоактивные вещества, профилактика аддиктивного поведения.

Резкое социальное расслоение семей, неуравновешенность психоэмоционального фона воспитания, социализация в условиях обесценения общечеловеческих принципов морали приводят к нарушению социальной адаптации, которое характеризуется злоупотреблением одним или несколькими психоактивными веществами.

Все больше случаев заболевания алкоголизмом, наркоманией отмечается у подростков и молодежи. Наблюдается тенденция не только к дальнейшему увеличению случаев алкоголизма, но и к его значительному «омоложению». На фоне наркомании происходит рост преступности, повышается риск заражения различными инфекционными болезнями, в том числе СПИДом. Большинство студенческой молодежи курит табак, что повышает риск заболевания сердечно сосудистой системы и онкологией. В наше время эти заболевания из частных случаев превратились в настоящую эпидемию, распространяющуюся путем рекламы и пропаганды, на которые табачные компании тратят огромные средства.

Чтобы преодолеть такую сложную социальную проблему как аддиктивное поведение студенческой молодежи, необходимо изучить социальные, биологические и психологические причины табакокурения, употребления алкоголя и наркотиков, создать систему профилактических мер, нацеленную на противодействие условиям и факторам аддиктивного поведения, поскольку речь идет не о здоровье и благосостояние отдельных личностей, а о здоровье нации в целом.

**Цель исследования:** изучить содержание, формы и методы социальной работы с аддиктивными студентами и проанализировать систему социально-педагогической профилактики аддиктивного поведения в учебных учреждениях.

В процессе работы был использован комплекс методов исследования: теоретические: анализ научной литературы; синтез, сравнение, обобщение теоретического материала для изучения сущности и содержания аддиктивного поведения студенческой молодежи; эмпирические: анкетирование, беседа, наблюдение, метод изучения документов (контент-анализ) и др.

**Экспериментальную базу** исследования составили 120 студентов и курсантов ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Аддиктивное поведение - вид нарушения адаптации, для которого характерно стремление к уходу от реальности путем искусственного изменения психического состояния благодаря приему различных психоактивных веществ или постоянной фиксации внимания

## Современное состояние и развитие социально-гуманитарных наук

на определенных видах деятельности с целью развития и поддержания интенсивных эмоций. Социально-педагогическая профилактика аддиктивного поведения - это гуманистически формирующая, научно обоснована и своевременная деятельность, направленная на минимизацию факторов социального риска, создание оптимальной социальной ситуации развития личности, проявления различных видов ее активности, раскрытие его внутреннего потенциала, связанная с устранением факторов и условий употребления психоактивных веществ [1, 2, 3, 4, 5].

Результативность профилактики аддиктивного поведения зависит от знания причин, ее обуславливающих. Система взаимосвязанных факторов только при определенных условиях может выступать причиной аддиктивного поведения. При рассмотрении сущности аддиктивного поведения важно определить стадии его формирования: этап первых попыток, этап поискового полинаркотизма и этап фонового полинаркотизма.

В формировании зависимости от отдельных видов психоактивных веществ есть определенные моменты. Ведущую роль в формировании курения играют внешние и внутренние факторы, интоксикация никотином глубоко отражается на психическом и физическом здоровье и тесно связана с формированием стремления к другим психоактивным веществам.

В понимании механизма формирования алкоголизма выделяются уровни употребления спиртного, этапы злоупотребления алкоголем и продрому алкоголизма. На первой стадии алкоголизма появляется психическая зависимость; на второй стадии появляется физическая зависимость, устанавливается алкогольный гомеостаз, абстинентный синдром; третья стадия характеризуется полным распадом личности и истощением всех психофизических функций.

Наркомания искажает человека, ведет его к гибели, даже первая попытка может стать "роковой". В первой стадии наркомании отмечается синдром психической зависимости, во второй стадии - отмечается физическая зависимость, абстинентный синдром, в третьей стадии больной превращается в глубокого инвалида, наблюдается выраженная моральная и социальная деградация. Однако редко кто из наркоманов доживает до этой стадии. Курение, алкоголизм, наркомания и токсикомания имеют единую природу, это разновидности одного явления - психической и физической зависимости от психоактивных веществ.

Перейдем к анализу полученных эмпирических данных. Состояние проблемы рассмотрим через призму ее видения студентами. Мы предложили им выразить свое отношение к психоактивным веществам. Результаты представлены в таблице 1.

Как видно из таблицы, анализ ответов на первый вопрос свидетельствует, что наиболее негативное отношение у студентов к токсикологическим веществам. На вопрос «Какие Вы знаете токсикологические вещества?» ответы были такие: клей, дихлофос - 75%, лаки, краски - 45%, дезодоранты - 31%, лекарства сюда отнесли 29%, грибы - 17%. Затруднились ответить 14% респондентов. Второе ранговое место занимает негативное отношение к наркотикам. Но, несмотря на это, тревожным является тот факт, что 29,4% затрудняются в определении отношения к наркотическим веществам; 4,8% употребляют, потому что не хотят выделяться среди других, то есть они находятся под влиянием негативного молодежной группировки; 11,4% обучающихся употребляют наркотики потому нравится. Эти факты уже дают возможность подсчитать, что примерно 10% употребляют наркотики. Четвертое ранговое место занимает негативное отношение к крепким алкогольным напиткам. Пятое – слабоалкогольные напитки. Очень тревожным является тот факт, что подавляющему большинству молодых людей они нравятся (72%).

# Современное состояние и развитие социально-гуманитарных наук

Таблица 1. Отношение студентов к психоактивным веществам

Виды психоактивных веществ	Виды суждений (%)					Ранговая позиция (место)	Индекс отношения
	Негативно, пытаюсь сопротивляться	Негативно, но других не отговариваю	Затрудняюсь с ответом	Употребляю, т.к. не хочу выделяться	Мне это нравится		
Курение	3	27,2	29,2	23,2	17,4	3	-0,12
Слабоалкогольные напитки	0	4,2	9,2	14,6	72	5	-0,75
Крепкие алкогольные напитки	1,4	32,8	23,4	18,6	23,8	4	-0,15
Наркотики	1,6	52,8	29,4	4,8	11,4	2	+0,14
Токсикологические вещества	1,4	81,2	16,8	0,4	0,2	1	+0,41

Анализ второго вопроса анкеты дает нам богатый эмпирический материал для определения уровней употребления психоактивных веществ. Анализ уровня употребления будем проводить соответственно рангу вещества. Первое ранговое место в предыдущем вопросе занимало негативное отношение к токсикологическим веществам – несмотря на то, что 2,2% опрошенных все же затрудняются дать ответ, употребляли токсикологические вещества 0.8% респондентов. Внушает оптимизм цифра 97% студентов, которые никогда не употребляли их. Таким образом, уровень потребления токсикологических веществ в целом является самым низким и не несет большой угрозы. На втором ранговом месте было негативное отношение к употреблению наркотиков. Здесь положение не такое безоблачное 5% обучающихся попытались 1-2 раза в жизни, они требуют немедленного профилактического вмешательства. 9,6% студентов и курсантов употребляют коноплю в виде курения сигарет не чаще одного раза в месяц, то есть речь уже идет о систематическом употреблении. При употреблении этого вида наркотика болезнь может сформироваться через четыре-шесть месяцев после начала наркотизации. Дополнительная опасность кроется в том, что сегодня молодые люди курение конопли считают безвредным, ведь это «легкий» наркотик. И действительно, даже признаки зависимости являются специфическими, они не всегда заметны и самому наркоману, и окружающим. Но употребление их всегда ведет к неизбежным последствиям: либо к переходу на более тяжелому наркотику, или к постепенному физическому, психическому и нравственному опустошению. Третье ранговое место по негативному отношению занимает курение табака. В общем оказалось, что курят более половины опрошенных. Вместе с тем, 21,7% респондентов находятся на эпизодическом уровне употребления, 34,5% на первом, то есть имеют психическую зависимость. 11,2% респондентов находятся на втором уровне употребления, то есть можно говорить о психофизической зависимости от табакокурения. Четвертое ранговое место занимает позиция негативного отношения к крепким алкогольным напиткам. В общем крепкие алкогольные напитки употребляет 30,8% опрошенных. Пятое ранговое место, то

## Современное состояние и развитие социально-гуманитарных наук

есть наибольший уровень употребления занимают слабоалкогольные напитки –37,2% респондентов.

Что касается профилактических мероприятий по предупреждению аддиктивного поведения, то большинство называла одни и те же мероприятия: лекции о вреде курения, употребления алкоголя и наркотиков (94%) наглядная профилактическая работа, показ кино- и видеофильмов, буклетов, изготовление стенгазет (81%), приглашение на воспитательные мероприятия работников медицинских учреждений и правоохранительных органов (74%). Но данные формы работы студенты и курсанты считают не эффективными. Наиболее эффективными формами они считают: посещение наркодиспансеров, наркологических клиник и медико-социальных реализационных диспансеров, как индивидуальные беседы, консультации, ролевые игры и социально-педагогические и психологические тренинги. Менее эффективными они считают встречи психологов и педагогов со студентами (большинство студентов ассоциируют эту форму работы исключительно с вызовами родителей в учебное заведение по поводу отдельных инцидентов в том числе курение, случаи употребления алкоголя, наркотиков), приглашение на воспитательные заведения работников правоохранительных и медицинских учреждений (но студенты и курсанты отметили, что почти всегда такие посещения сводятся к запугиванию и объявлению абсолютного запрета употребления табака, алкоголя и наркотиков), круглые столы, и лекции о вреде употребления психоактивных веществ. Было выявлено, что студенты почти не знакомятся с содержанием стенгазет, плакатов и тому подобное.

Действительно, в представлении социальных работников, наркологов-практиков, педагогов, психологов и широкой общественности профилактика табакокурения, алкоголизма и наркомании приравнивается к пропаганде в научно-популярных брошюрах или лекциях, в наглядной агитации в виде плакатов, буклетов, к эмоциональному воздействию на людей. Но это далеко не всегда соответствует возрасту, культурному и общеобразовательному уровню слушателей. Теоретический материал такой модели профилактики базируется на попытке убедить молодежь в том, что употребление психоактивных веществ является аморальным. Профилактические мероприятия, как правило, принимают форму массовых пропагандистских компаний. Общими ошибками существующих профилактических программ и мероприятий является их массовость, несоответствие методов, форм и содержания работы, уровню и потребностям современной студенческой молодежи.

### Список использованной литературы:

1. Аменд А.Ф., Жукова М.Ф., Фролова Е.В. Проблема профилактики наркомании в молодёжной среде // Педагогика. - 2004. - № 4. - С.21 - 30.
2. Анисимов Н.Л. Профилактика пьянства, алкоголизма и наркомании среди молодёжи. - М. : Юрид. Лит-ра, 1988. - 173 с.
3. Делинквентное поведение, алкоголизм, токсикомания у подростков (вопросы дифференциальной диагностики и врачебной практики) Методические рекомендации. - М., 1988. - 26 с.
4. Клейберг Ю.А. Психология девиантного поведения: Учебное пособие для вузов. - М.: ТЦ Сфера, при участии «Юрайт - М», 2001. - 160 с.
5. Старшенбаум Г.В. Аддиктология: психология и психотерапия зависимостей / Старшенбаум Г.В.. — Москва : Когито-Центр, 2019. — 368 с

Озаркив О.М.

преподаватель кафедры общественных наук и социальной работы ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

**КОММУНИКАТИВНАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ РОССИЙСКИХ МОРЯКОВ КАК ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ СОВРЕМЕННОГО МОРСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ (ПРИКЛАДНОЙ АСПЕКТ)**

**Аннотация.** В статье рассматривается коммуникативная компетентность российских моряков, исследуются три ее составляющие: лингвистическая, прагматическая и общий коммуникативная компетенция. Анализируются результаты социологического исследования, проведенного в рамках изучения морской корпоративной культуры. На основе эмпирических данных, отражающих индикаторы, объединенные в следующие блоки: лингвистический, прагматический и общий коммуникативный, рассчитаны средние индексы коммуникативной компетентности российских моряков.

**Ключевые слова:** коммуникативная компетентность моряков, вербальные навыки, лингвистическая компетенция, прагматическая компетенция, общая коммуникативная компетенция, морское образование.

Формирование коммуникативной компетенции можно рассматривать как относительно новое направление в контексте российского морского образования, не получившее на сегодняшний момент всестороннего исследования и теоретического обоснования.

Способность моряков к эффективному вербальному взаимодействию квалифицируется как одно из профессионально значимых умений, качественное формирование которого является обязательным, в соответствии с Международными стандартами морского образования [1]. Коммуникативная компетентность в условиях современного судоходства трактуется как личностная и профессиональная характеристика морского специалиста осуществлять вербальную коммуникацию, обеспечивающая одну из фундаментальных витальных его потребностей – потребность в безопасности. Данная обусловленность объясняется усложнившимися в последнее десятилетие формами профессиональной и межличностной коммуникации российских моряков, трудоустроенных на иностранных судах, комплектуемых преимущественно многонациональными экипажами. Поддержание эффективной коммуникации обеспечивает не только безопасность персонала, но и помогает добиться оптимизации его работы, выражающейся сочетанием максимально возможной экономической эффективности и здорового корпоративного климата на судне.

Коммуникативная компетенция в контексте морской профессии предполагает способность осуществлять эффективную коммуникацию при решении профессиональных задач посредством специального морского языка (английского), закреплённого ИМО в качестве единого технического стандарта. Вместе с тем в социолингвистических исследованиях определено, что коммуникативная компетенция имеет более сложную структуру, включающую не только знаниевый компонент (лингвистическая компетенция), но и способность коммуникантов интерпретировать социальные нормы и поведение в конкретных речевых ситуациях (прагматическая компетенция) [2; 3].

Целью данной статьи является исследование актуального состояния коммуникативных качеств российских моряков в лингвистическом, поликультурном и прагматическом аспектах.

## Современное состояние и развитие социально-гуманитарных наук

В контексте социологического исследования корпоративно-профессиональной культуры моряков, осуществляемого на базе ФГБОУ ВО «КГМТУ», нами был проведен опрос, содержащий тематический блок вопросов, направленных на выявление текущего состояния общей коммуникативной компетентности российских моряков и образующих ее элементов – лингвистической и прагматической компетенции. Исследование проводилось качественно-количественными методами посредством полуструктурированного интервью и анкетирования (общее количество вопросов, тематически связанных с коммуникативной компетенцией, 28). Оценки респондентов были ранжированы по порядковой шкале Лайкерта с диапазоном показателей 1–5. Для анализа данных была использована методика факторного анализа с расчетом коэффициента для каждого фактора (вопроса).

В качестве респондентов были выбраны курсанты старших курсов ФГБОУ ВО «КГМТУ» и практикующие моряки г. Керчь различных специальностей. Целевая группа представлена широкой дисперсией возрастных групп участников (от 19 до 45 лет), разнообразием морских специальностей (судоводители; судовые электрики; судовые механики, электромеханики). Более половины участников исследования изучали английский язык в течение 5 лет, из них 67% в возрасте от 22 до 35 лет. При этом 57,2% респондентов имеют опыт работы на иностранных судах.

Исследование лингвистической компетенции моряков (практикующих специалистов и курсантов) проводилось по двум направлениям: оценивался уровень владения техническим английским (английский язык для служебных целей) и общим английским (ежедневный бортовой английский для социального взаимодействия). Посредством вопросника оценивались четыре типа лингвистических навыков: навыки понимания высказывания на слух, составления собственного высказывания, чтения предложенного текста и навыки письма по двум предложенным направлениям.

Анализ полученных данных показывает, что российские моряки обнаруживают более высокие оценочные показатели в навыках владения морским английским. При этом, такие индикаторы как восприятие текста на слух (аудирование) и чтение преобладали по оценочной по шкале Лайкерта над навыками речетворческой деятельности и письма. Полученные данные вполне объяснимы, так как при изучении морского английского навыкам письма уделяется небольшое внимание. Кроме того, 85% респондентов отметили в процессе интервью, что в их речевых практиках стало нормой замещение недостатка практических навыков говорения неполными речевыми конструкциями усеченного типа. Моряки со стажем признаются, что для объяснения более сложных мыслеформ часто вынуждены прибегать к невербальной коммуникации, используя жесты, мимику и пантомимику. Также в своих комментариях моряки ссылались на недостаточную, по их мнению, укомплектованность учебных пособий по морскому английскому языку необходимыми для профессиональной коммуникации клишированными выражениями.

Прагматическая компетенция моряков, подразумевающая способность адекватно воспринимать языковой контекст и интерпретировать информацию в зависимости от ситуации общения, изучалась нами с применением той же методологической схемы. Вопросы, содержащиеся в анкете и в полуструктурированном интервью, являлись одновременно факторами с учетом коэффициента для каждого фактора.

По результатам исследования, прагматическая компетенция российских моряков всех возрастных групп сформирована в недостаточной степени и по показателям находится на более низком уровне, чем лингвистическая компетенция. Из исследования ясно, что моряки прибегают к коммуникации на английском языке только исходя из профессиональных задач, то есть в условиях рейса. Моряки отмечают несистемный и односторонний характер своих речевых практик, считая их недостаточными для формирования устойчивых навыков корректного распознавания речевых ситуаций и адекватного вербального и функционального реагирования. Кроме того, моряки признаются, комментируя данную тему,

## Современное состояние и развитие социально-гуманитарных наук

что вне рейса тренируют, в основном, навыки аудирования, прибегая к просмотру англоязычных программ с субтитрами. Лишь некоторые респонденты (около 30%), в основном практикующие моряки старшего состава, отметили, что систематически читают англоязычные материалы профессиональной направленности.

Согласно анализу полученных данных, общая коммуникативная компетенция российских моряков оценивается респондентами чуть выше среднего значения и составляет 3,2 по шкале Лайкерта. Опрошенные моряки демонстрируют психологическую готовность к внутрикорпоративной коммуникации на иностранном языке. Более 70% из них выразили желание совершенствовать речевые навыки общего английского языка, в частности его разговорного варианта.

Результаты исследования трех составляющих коммуникативной компетентности российских моряков представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Показатели по трем элементам коммуникативной компетенции российских моряков.

Вид компетенции	Мин-ое значение	Макс-ое значение	Сред-ее зн-ие	Отклонение	Погрешность
Лингвистическая компетенция	1	5	3,1	0,79	0,499
Прагматическая компетенция	1	5	3,0	0,90	0,6
Коммуникативная компетенция	1	5	3,2	0,68	0,43

Таким образом, основываясь на исследовании трех компонентов коммуникативной компетентности, можно сделать вывод о том, что коммуникация – это сложный процесс взаимодействия лингвистических и экстралингвистических (внеязыковых) элементов общения.

Коммуникация моряков имеет формальную составляющую (общение в профессиональных целях) и неформальную (межличностное общение).

Прагматическая компетенция российских моряков находится в стадии формирования. Исследование данной компетенции показало недостаточную готовность российских моряков свободно постигать скрытые смыслы неродного для них языкового контекста, ориентироваться в различных ситуациях общения, свободно переходить с одного регистра языка на другой.

Исследование лингвистической компетенции российских моряков показало, что более высокие оценочные показатели обнаруживаются в навыках их владения морским английским. При этом наименее сформированными лингвистическими навыками моряков (как практикующих, так и курсантов) являются навыки интерактивной коммуникации.

### Список использованной литературы:

1. IMO. STCW: Including 2010 Manila amendments: STCW Convention and STCW Code: International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers. International Maritime Organization. London, UK. – 2011.
2. Lepschy, A. Communication training // Handbook of Communication Competence. - 2008. – Vol.1. – P. 315.
3. Rickheit, G., Strohner, H. Handbook of communication competence // Walter de Gruyter. – Vol. 1. – 2008.

Шахин Ю.В.

кандидат исторических наук, доцент, доцент кафедры «История» ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь

## ПРОБЛЕМЫ ДИСЦИПЛИНАРНОГО ИЗУЧЕНИЯ БОЛЬШОГО СРЕДИЗЕМНОМОРЬЯ

**Аннотация.** Автор анализирует процесс дисциплинарного оформления исследований Большого Средиземноморья применительно к исторической науке. В статье предпринята попытка отделить предметное поле исторических исследований Большого Средиземноморья от политологии и геополитики. Степень разработки истории социальных связей в регионе пока такова, что не позволяет оформить на этой основе отдельную дисциплину, однако направление работы уже можно обозначить.

**Ключевые слова:** Средиземноморье, историческая наука, политология, геополитика

Последние годы в Севастопольском университете предпринимаются попытки выделить новый объект исследования – Большое Средиземноморье. В учебные планы для студентов нескольких направлений подготовки даже введена дисциплина по его истории. Однако говорить о дисциплинарном оформлении истории Большого Средиземноморья, равно как и об определенности ее предметного поля на данный момент было бы преждевременным.

Концепция Большого Средиземноморья родилась в политологической среде, чьи методологические принципы отличаются от подходов исторической науки. Политологи требуют рассматривать Большое Средиземноморье в категориях проектной деятельности великих держав [2], а кроме этого настаивают, что Большое Средиземноморье это макрорегион, формирующийся в последние десятилетия [7, с. 99-100]. Оба эти положения делают неприменимым политологический подход к истории Большого Средиземноморья. Во-первых, он ведет к модернизации прошлого, приписывая политикам древности мышление современных менеджеров, а во-вторых, приводит к выводу, что у историков нет объекта изучения, потому что еще недавно такого макрорегиона не было.

В настоящее время в университете работает методологический семинар, призванный уточнить понятие Большого Средиземноморья и подходы к исследованию этого объекта. Ведущий семинара М.В.Ильин предлагает подойти к проблеме с точки зрения геополитики. Он утверждает, что Большое Средиземноморье «это глобальный эволюционный феномен, развивающийся во пространстве-времени всей нашей планеты и образующий своего рода ядро всей (или почти всей) ее эволюции от планетарных геологических структур до социальных и культурных инноваций нашего времени и грядущих времен» [6, с.19]. Такое понимание объекта не позволяет вычленить собственно предмет изучения, пригодный для исторической науки и тем более для дисциплинарного оформления, поскольку история, понимаемая как общественная наука изучает только социальную форму движения материи, т.е. развитие человеческого общества. Правда, М.В.Ильин делает оговорку, что Большое Средиземноморье значимо для людей только с момента появления на его территории человека, но продолжает трактовать его в геополитическом смысле, как территорию, возникшую «при замыкании океана Тетис» и образовавшую одно из важнейших «месторазвитий» в истории человечества [6, с.20]. Собственно социальное пространство и время Большого Средиземноморья здесь не улавливаются.

Важно отметить, что в советской науке уже предпринимались попытки проследить геологическую и климатическую историю средиземноморского региона и связать их со



## Современное состояние и развитие социально-гуманитарных наук

становлением древнейших земледельческих обществ, не прибегая ни к какой геополитике [5]. Но для истории классовых обществ даже такой подход мало применим, потому что для последних четырех тысячелетий внешняя среда образует устойчивую малоподвижную рамку, а внутри нее словно для подчеркивания контраста пульсирует динамичное социальное пространство и время.

Высказанные замечания можно парировать ссылкой на междисциплинарный подход, который уже несколько десятилетий сохраняет популярность у исследователей. Однако он все-таки предполагает своеобразный синтез результатов, добытых в рамках отдельных дисциплин. Потому, как справедливо заметил в свое время Ленин, чтобы объединиться, нужно сперва размежеваться. Применительно к нашему случаю нужно найти дисциплинарную нишу средиземноморских исследований в рамках исторической науки.

Автор полагает, что для дисциплинарного оформления истории Большого Средиземноморья необходимо для начала опереться на традицию, которую заложил выдающийся французский историк Ф.Бродель. Хотя он иногда путает историю общества и историю моря, у него эта путаница носит не смысловой характер, как в геополитике, а чисто терминологический. Говоря об истории моря, он имеет в виду историю людей на море. Бродель исследовал взаимосвязь природной среды и социальной организации средиземноморских обществ, но главное, что дал социальное понимание Средиземноморья отличное от географического. В социальном плане Средиземноморье - это зона циркуляции материальных и духовных ценностей с центром в средиземноморском географическом регионе, образующая несколько концентрических кругов<sup>в зависимости от плотности этой циркуляции</sup> [3, с.235, 237-238, 386]. Согласно Броделю эти круги пульсируют. Средиземноморье то расширяется, то сужается, то выходит за рамки географического региона, то тяготеет к ним. Этот подход позволяет наконец выделить предмет изучения, вполне отвечающий задачам исторической науки. Большое Средиземноморье – это система общественных связей с географическим центром в средиземноморском регионе, а историческая наука должна исследовать характер этих связей и их пространственную динамику.

На основе исследований Броделя развился миросистемный анализ, который настаивает, что в XIV-XVII вв. существовала средиземноморская мирэкономика, которая затем вышла за рамки региона и превратилась в капиталистическую миросистему [1; 4]. Для этих веков контуры пространственных рамок региона все еще прочерчены с различной степенью определенности, но проблема социальных связей, порождающих Большое Средиземноморье, выглядит более-менее решенной.

Между тем, социальное единство Большого Средиземноморья должно иметь некоторое начало во времени. Последние археологические исследования позволяют утверждать, что оно сформировалось ближе к концу бронзового века. Во всяком случае в середине II тыс. до н.э. народы Западного Средиземноморья еще не достигли уровня развития, который бы позволил им включиться в региональный товарообмен, а сама возможность интерпретации тогдашних хозяйственных связей через призму миросистемного анализа пока еще вызывает академические споры [8, р. 28, 30]. Одна из важных проблем, которая могла бы помочь разрешению этих споров – история мореплавания.

Степень изученности Большого Средиземноморья как социального целого в исторической науке пока такова, что не позволяет написать связный очерк его развития. Поэтому пока невозможно подготовить и учебник, а содержание университетского курса с неизбежностью распадается на отдельные изолированные звенья, в которых более-менее ясно проступают общие связи. Таким образом, для дисциплинарного изучения истории Большого Средиземноморья требуется проделать большую предварительную работу, чтобы обобщить пеструю мозаику фактов, выявить существенные взаимосвязи между ними. Учитывая характер региона и временные рамки — это задача для целого коллектива исследователей.

# Современное состояние и развитие социально-гуманитарных наук

## Список использованной литературы:

1. Арриги Д. Долгий двадцатый век: деньги, власть и истоки нашего времени / Д.Арриги. – М.: Территория будущего, 2006. – 472 с.
2. Большое Средиземноморье, как многомерный объект политического исследования. – Режим доступа: [mgimo.ru\\_upload/2020/05/ilin-bs.pptx](http://mgimo.ru/upload/2020/05/ilin-bs.pptx)
3. Бродель Ф. Средиземное море и средиземноморский мир в эпоху Филиппа II. Часть 1: Роль среды / Ф.Бродель. – М.: Языки славянской культуры, 2002. – 496 с.
4. Валлерстайн И. Миросистемный анализ: введение / И.Валлерстайн. – М.: Территория будущего, 2006. – 248 с.
5. Долуханов М.П. История средиземных морей / М.П.Долуханов. – М.: Наука, 1988. – 144 с.
6. Ильин М.В. Четыре вопроса о Большом Средиземноморье. Чем оно является и не является? Чем стало и чем может стать? / М.В.Ильин // Исторические, культурные, межнациональные, религиозные и политические связи Крыма со Средиземноморским регионом и странами Востока: материалы IV международной научной конференции. – Т.3. – М.: ИВРАН, 2020. – С.18-22.
7. Чихарев И.А., Ярмак О.В. Большое Средиземноморье в дискурсе исследовательских и экспертно-аналитических центров / И.А.Чихарев, О.В.Ярмак // Вестник РУДН. Серия: Политология. – 2019. – Т.21. – №1. – С.99-109.
8. Tartaron T.F. Maritime networks in the Mycenaean world / T. Tartaron. –Cambridge: Cambridge University Press, 2013. – 341 p.

**Секция**  
**«Совершенствование методики**  
**преподавания в неязыковом вузе»**

Svetlana Pastukhova

PhD in Philology, Associate Professor, Foreign Languages Department, FSBEI HE “Kerch State Maritime Technological University”, Kerch

## USING DOCUMENTARY VIDEO IN TEACHING MARITIME ENGLISH

**Abstract.** This report deals with the problem of efficiency of modern educational technologies (AT technology) which is based on video resources and resulting in cadet`s language competence formation. The advantages of this new approach of didactic theory are considered. Besides the classification of audiovisual materials and the stages of audiovisual technology are given. The positive role of documentary video in cadet`s communicative development is underlined.

**Key words:** AT technology, cadet`s language competence formation, classification of audiovisual materials, stages of audiovisual technology, documentary video.

**Аннотация.** Рассматривается современная образовательная технология, которая базируется на использовании видеоматериалов, её роль в формировании у курсантов лингвистической компетенции. Приведена классификация аудиовизуальных материалов, а также этапы работы над документальными видео.

**Ключевые слова:** аудиовизуальная технология, лингвистическая компетенция, классификация аудиовизуальных материалов, этапы работы над документальными видео.

As it is noted by many researches more than 30 % of accidents at sea or in ports can be attributed to communication problems, in particular to the poor knowledge of English [1], [2]. English is essential not only for onboard crews but for everybody else working in the maritime community comprising various shore-based institutions where English is used in international working environment.

The requirements for Maritime English (ME) competence are dictated by the 1995 International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping (STCW), as amended (IMO 2011), and Model Course 3.17 for ME (IMO 2009), which set qualification standards, including a high proficiency level in ME, for masters, officers, and officers of the watch on merchant ships.

The effectiveness of English teaching is tightly connected with the problem of efficiency of modern educational technologies, i.e. with a special way of interacting with educational information.

The knowledge transfer problem by means of integration processes predicted by V.I. Vernadsky [3], has been widely discussed in literature and these processes are advanced in the sphere of the trinity approach in education (text—image—sense; rational—sensual—intuitive, etc.). [4]

This new approach of didactic theory facilitates the visualization means introduction in educational process, as a particular, video resources. Recently audiovisual technology (AT) is very popular and commonly used in teaching foreign languages. AT is a term for the abstraction of the process of constructing a set of operations, methods and techniques based on video resources and resulting in competence formation [5].

Video permits demonstration of not only a language but also the whole environment where it exists, including cultural, social, ethnic, historical and many other aspects. The use of multimodal video assists in the development of all language skills. and stimulates whole language learning. It has been found that using video has positive effects on the development of listening comprehension and oral production [6], narration and description as micro speaking skills [7], grammar [8], student interest, motivation and writing [9]. In fact, video allows the development of all skills if these are

## Совершенствование методики преподавания в неязыковом вузе

integrated sequentially into the preparation (pre-viewing), presentation (viewing), and expansion (post-viewing) activities.

All audiovisual materials for foreign language teaching are classified as: (1) *video courses*; (2) *video films*; and (3) *all other video information*. At the same time, as underlined by teachers of English *video films* in a foreign language often represent difficulty for students of technical specialties because of great volume of a language and speech material [9]. *Video courses* do not allow the teacher to vary the language training process. They are intended primarily for independent study of a foreign language. We are in agreement with Veronika Pisarenko opinion that “the most productive video for the efficient organization of the educational process in a technical University is all other video information introduced in different forms: *video programs, video clips, video fragments, video episode, video scene* etc. Any sequence of actions, places, operations, events, with or without participation of people, animals, and techniques will give a subject for discussion, illustrate some phenomena, explain some idea etc.” [10, P. 5].

In realization of audiovisual technology based on video information, it is necessary to distinguish the following stages: *previewing*—statement of the purpose of viewing, the formulation of tasks, removal of lexical and grammatical difficulties; *video information presentation*—primary viewing; viewing repetition if necessary; *after-viewing* including: the control of understanding having various purposes and forms; *formation, development and perfection of the foreign language communicative competence* on the basis of lexical, grammatical and cultural video information maintenances; total control; *actualization of the foreign language communicative competence* as a result of work with video information [10, P. 8].

The last stage is very important in the development of a foreign language communicative competence and represents a result of work with video information. Actualization stage continues during all further use of a foreign language by the cadet.

Several video genres can be used in Maritime English learning classrooms. Yet, documentaries have a number of advantages compared to other genres of authentic video, in particular, in the teaching of language for specific purposes (LSP), to which ME belongs. The preference of this genre is due to its presenting events in real-life contexts in a compelling form, the usage of standard phraseology and accent, and the ability of comprehension enhancing by the highly supportive visual element.

In addition, what is particularly relevant for LSP classrooms, documentaries draw on students’ existing knowledge by presenting facts and opinions on a subject they are familiar with, and match students’ interests in a particular discipline. Documentaries may provide good role models for improving pronunciation. Finally, in addition to being a rich source GE vocabulary, documentaries are a rich resource of specialist vocabulary and can thus be used in teaching LSP.

Authentic and up-to-date video materials are available on video-sharing sites. You tube offers large variety of video materials on the marine topics, which are a rich source not only GE vocabulary but also a resource of specialist vocabulary and can thus be used in teaching LSP. In addition, what is particularly relevant for LSP classrooms, documentaries draw on students’ existing knowledge by presenting facts and opinions on a subject they are familiar with, and match students’ interests in a particular discipline.

### References.

1. Trekner, P. (2000). Maritime English. An Attempt of an Imperfect Definition. Proceedings of the 2nd IMLA Workshop on Maritime English in Asia (WOME 2A), Dalian China, Dalian Maritime University, pp. 1-8.
2. Trekner, P. and Cole, C. (2005). ‘Profiling the Maritime English Instructor – Are We All At Sea?’ Available from: <http://www.iamu-edu.org/journal/5/trenkner-cole.php> (Accessed 11 September 2011).
3. Vernadsky, V. I. 1998. The Biosphere. New York, NY, USA: Springer, doi:10.1007/978-1-4612-1750-3.

## Совершенствование методики преподавания в неязыковом вузе

4. Kibalchenko, Irina Alexandrovna, and Alla Igorevna Zabalueva. 2017. Educational-Cognitive Competence as a Factor of Formation of Professional Competence of Students. *Modern Problems of Science and Education*, 2. Russian Academy of natural Sciences, Russia. doi:10.17513/spno.26243. Available online: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=26243> (accessed on 3 March 2021).
5. Pisarenko, Veronika. 2015. Informational and Technological Support of Foreign Language Training in High School. Paper presented at 9th International Conference on Application of Information and Communication Technologies (AICT), Rostov-on-Don, Russia, October 14–16.
6. Weyers, J. R. (1999). 'The Effect of Authentic Video on Communicative Competence'. *The Modern Language Journal*, Vol 83, No 3, pp. 339-349
7. Rifkin, B. (2000). 'Video in the Proficiency-Based Advanced Conversation Class: An Example from the Russian-Language Curriculum'. *Foreign Language Annals*, Vol 33, No 1, pp. 63-70.
8. Čepón, S. (2011). 'Interlingual Subtitling as a Mode of Facilitating Incidental Foreign Language Acquisition'. *English for Specific Purposes World*, Vol 33, No 11.
9. Corbalan, Montserrat, Emiliano Aldabas, Pou, Josep, Zaragoza, Jordi, Igual, Raul, and Inmaculada Plaza. 2011. An Approach on How to Use Audiovisual Resources at Engineering Higher Education. Paper presented at Conference Promotion and Innovation with New Technologies in Engineering Education (FINTDI 2011), Teruel, Spain, May 5–6. doi:10.1109/fintdi.2011.5936411.
10. Pisarenko V. Teaching a Foreign Language Using Videos. *Social Sciences*. 2017; 6(4):125. <https://doi.org/10.3390/socsci6040125>

Сарапульцева А.В.

кандидат философских наук, доцент кафедры креативного управления и гуманитарных наук  
ФГБОУ ВО Уральский государственный экономический университет г. Екатеринбург

## **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ И ПЕРЕХОДА НА ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ**

**Аннотация:** в статье рассматриваются особенности цифровой трансформации образования в условиях перехода на дистанционное обучение в период пандемии; обращается внимание на специфику преподавания гуманитарных наук, значимость использования личностно-ориентированного подхода в преподавании.

**Ключевые слова:** дистанционное обучение, личностно-ориентированный подход, цифровизация образования, преподавание гуманитарных наук.

В связи с все большим проникновением цифровизации в сферу образования закономерно меняется организация образовательного процесса, методика образования и сама структура обучения. Актуальными задачами подготовки профессионалов на настоящий момент становятся наряду с формированием профессиональных навыков, основательной естественнонаучной и гуманитарной подготовкой, высокий уровень цифровой грамотности, навыки системного мышления, проектного управления, возможности осуществления межотраслевых коммуникаций. Процессы виртуализации, цифровизации оказывают влияние на духовную сферу жизни общества, большинство отраслей экономики, безусловно и на сферу образования, задачей которой является обеспечение выработки новых компетенций, отвечающих новым требованиям отличной от предыдущего опыта современной культуры труда. Процесс цифровизации образования предполагает сведение к минимуму бумажного документооборота в пользу развития онлайн-обучения, развитие новых каналов для реализации цифровых материалов; востребованы цифровые учебно-методические материалы с технологиями искусственного интеллекта.[3;125] Естественно, что для выполнения перечисленных задач потребовалось развитие как инфраструктуры образовательного учреждения, так и повышение квалификации преподавателей в сфере цифровых технологий.

В результате пандемии и необходимости перехода на дистанционное обучение инновационный процесс в образовательной сфере сильно ускорился, что было обусловлено разработкой не только технических решений, но и новых форм и методов преподавания, предполагающих обновление содержания и способа подачи материала в рамках дистанционного образования. Не все протекает гладко, например, стоит проблема упорядочения программ, связанная с невозможностью полноценного преподавания некоторых дисциплин в дистанционном формате, но предыдущий год открыл фантастические перспективы, продемонстрировал ускоренную трансформацию методологии преподавания в средних специальных и высших учебных заведениях, прежде всего, в преподавании гуманитарных наук.

Внедрение цифровых решений обуславливает требование соответствующего информационного содержания, подходящих методических моделей и эффективных методов преподавания в комфортной учебной среде. В сложившейся ситуации перед преподавателями встали новые задачи, связанные тем, что из-за отсутствия или резкого сокращения очного общения преподавателя и студента минимизируются воспитательные моменты, сводится на нет индивидуальный подход в обучении. Методологическая ориентация, выработанная на основе гуманистических ценностей, гуманных способов педагогического воздействия является основой личностно-ориентированного подхода, обеспечивающего и поддерживающего ответственное отношение преподавателя к студенту как к личности, исходя из его интересов, предоставляет возможность выбора

## Совершенствование методики преподавания в неязыковом вузе

образовательной индивидуальной траектории в процессе изучения дисциплины. [1] Следовательно, насущное требование момента - усилить личностно-ориентированные формы обучения, интенсифицировать работу с подгруппами и отдельными студентами во время практических занятий на информационном портале или в Teams, например; разрабатывать индивидуальные кейсы проблемных заданий; стимулировать развитие индивидуальных творческих способностей студентов (написание эссе, творческая работа по выбранной теме, подготовка собственного проекта и т.д.). Скорость процесса модернизации высшего образования, формирования эффективной образовательной в России нарастает, но нельзя отказываться от традиционных образовательных технологий и подходов, доказавших свою эффективность. Сочетание инновационных технологий и личностно-ориентированного подхода в обучении способствует развитию творческих способностей и самостоятельного мышления студентов, повышению уровня усвоения ими знаний и готовности их применения на практике. Однако нельзя забывать, что акцент только и исключительно на использование цифровых инновационных технологий может обуславливать новые риски как для системы образования, так и общества в целом. [2;94].

### Список использованной литературы:

1. Грибанова В.А. Личностно-деятельностный подход как основа организации воспитательного процесса по формированию гражданской активности студентов//Современная педагогика, 2015.№ 8 [Электронный ресурс]URL:<http://pedagogika.snauka.ru/2015/08/4801> (дата обращения 22.03.2021)
2. Корнильцева Е.Г. Компьютерная зависимость в молодежной среде и методы регулирования //Культурный код в эпоху глобализации: цифровизация общества и образования: сб. материалов Всероссийской (с Международным участием) научно-практической конференции Культурологические чтения. Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. 2020. С. 92-96.
3. Тульчинский Г.Л. Цифровая трансформация образования: вызовы высшей школе//Философские науки, 2017.№ 6. С. 121-136.



Яшникова Н.В.

старший преподаватель кафедры иностранных языков  
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## **ИНТЕГРАЦИЯ МОДЕЛЕЙ ТЕХНОЛОГИИ КОНТЕКСТНОГО ОБУЧЕНИЯ В СИСТЕМУ НЕПРЕРЫВНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Аннотация.** В статье раскрывается понятие непрерывное образование. Делается попытка обоснования концептуальности моделей контекстного обучения в системе непрерывного образования.

**Ключевые слова:** непрерывное образование, контекстное обучение, модель.

Прогресс науки и техники, стремительное накопление знаний, а также широкое применение инновационных технологий во всех сферах человеческой деятельности обусловили необходимость внесения изменений в систему образования, а именно перестройку ее на основе принципа непрерывности. Этот принцип основан на изменении цели образования, которая связана с возможностью личности приспособиться к постоянно меняющимся условиям жизни и направлена на обеспечение адаптации человека к постоянно меняющимся условиям не только профессиональной деятельности, но и социальной среды путем предоставления возможностей организации индивидуальной образовательной траектории в течение всей жизни. Постепенно «образование на всю жизнь» заменяется «образованием через всю жизнь» [2, с. 51]. Непрерывное образование – это постоянное совершенствование знаний, умений и навыков человека, вызванное необходимостью «идти в ногу со временем», стремлением быть востребованным в существующей профессиональной и социальной среде [3, с. 13].

Непрерывное образование предполагает рост образовательного потенциала личности в течение всей жизни на основе использования системы государственных и общественных институтов и в соответствии с потребностями личности и общества [4].

Традиционные модели обучения, а именно иллюстративно-объяснительная и бихевиорально-технологическая, направленные на передачу знаний, развитие теоретического мышления, а также формирование узкопрофессиональных умений и навыков, не способны обеспечить достижение целей системы непрерывного образования.

Технология контекстного обучения, разработанная А.А. Вербицким, позволяет проектировать образовательный процесс в рамках системы непрерывного образования [5, с. 209]. Средства контекстного обучения позволяют на деятельностной основе усваивать как предметный, так и социальный опыт.

Внедрение моделей контекстного обучения в образовательный процесс в образовательных организациях высшего образования позволяет динамически моделировать интеллектуальное, предметно-практическое и социальное содержание жизни человека.

Интеллектуальное и предметное содержание будущей профессиональной деятельности обусловлено использованием семиотической обучающей модели, которая представляет собой индивидуальное присвоение теоретической информации с использованием технологии репродуктивного образования, решая традиционные учебные задачи, выполняя задания, работая с текстом и т.п.

Практическое содержание профессиональной деятельности реализуется посредством моделируемой ситуации, требующей анализа и принятий решений на основе теоретической информации. Перед обучающимися ставится задача практического преобразования имитируемых ситуаций, выполняя предметное действие. Это осуществляется с

## Совершенствование методики преподавания в неязыковом вузе

использованием проблемного обучения, технологии учебных проектов, научно-исследовательской деятельности компьютерного моделирования.

Социальное содержание профессиональной деятельности включается в образовательный процесс в рамках социальной обучающей модели, а именно типовой проблемной ситуации, которая анализируется и преобразуется в совместной деятельности обучающихся в формах семинаров-дискуссий, ролевых и деловых игр т.п.

Средства контекстного обучения позволяют организовать образовательный процесс как движение собственной деятельности обучающихся от учебной деятельности через квазипрофессиональную и учебно-профессиональную деятельность к собственно профессиональной деятельности [1]. Деятельностный подход позволяет обучающимся соотнести как свои действия, так и действия других субъектов образовательного процесса, со своей внутренней логикой и логикой будущей профессиональной деятельности; развивать творческое мышление и способность к адаптации и личностному росту.

Интеграция идей технологии контекстного обучения в образовательный процесс позволяет достигать результаты в рамках системы непрерывного образования, способствующей повышению конкурентоспособности студентов на рынке труда.

### Список использованной литературы:

1. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. – М.: Высшая школа, 1991. – 207 с.
2. Днепров Э. Д. Новейшая политическая история российского образования: опыт и уроки / Э. Д. Днепров.- М.: Мариос, 2011.- 455 с.
3. Пережовская, А. Н. Развитие в России среднего профессионального образования, институтов непрерывного образования как составляющих системы непрерывного образования / А. Н. Пережовская. — Текст: непосредственный // Образование и воспитание. — 2015. — № 2 (2). — С. 13-16.
4. Распоряжение Правительства Российской Федерации «О концепции Федеральной целевой программы развития образования на 2006-2010 годы» от 3 сентября 2005 г. № 1340-р. Собрание законодательства Российской Федерации от 12 сентября 2005 г. № 37. Ст. 3752.
5. Рыбакина Н.А. Интеграция идей компетентностного подхода и теории контекстного обучения как условие становления и развития непрерывного образования // Вестник Воронежского государственного технического университета. – 2014. – № 3-2. – С. 208-211.

**Секция  
«Современные методы исследований  
и технологии пищевых продуктов из  
ВБР»**

УДК 641.52

Богомолова В.В.

кандидат технических наук, доцент кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ  
ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

Кривонос О.Н.

главный специалист сектора технологий переработки ВБР Отдел "Керченский" Азово-  
Черноморского филиала ФГБНУ "ВНИРО" ("АзНИИРХ"), г. Керчь

## СОВРЕМЕННЫЕ ЩАДЯЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ГОТОВЫХ БЛЮД ИЗ РЫБ АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА

**Аннотация.** В статье рассматривается применение щадящих технологий для рыб Азово-Черноморского бассейна при разработке кулинарной продукции.

**Ключевые слова:** готовые блюда длительного хранения, рыбные продукты, азовский бычок, кефаль черноморская, Sous-Vide, вакуум, аминокислотный состав.

В современном мире все больше внимания уделяется полезному питанию с использованием натуральных продуктов и щадящих технологий переработки, направленных на максимальное сохранение в продуктах биологической ценности белка.

К традиционным щадящим технологиям можно отнести: варку, приготовление на пару, тушение и запекание. Из современных щадящих технологий можно выделить способ Sous-Vide («приготовление пищи в вакууме»).

Основные преимущества Sous-Vide перед другими методами – позволяет сохранить структуру продукта, сделать его нежным и сочным, а также продлить сроки годности без использования консервантов. Рыба, мясо или овощи помещаются в пищевой полимерный пакет, из него откачивается воздух, далее продукты готовятся при сравнительно низких температурах (50-80С). За счет герметичности пакета, ароматические и вкусовые вещества остаются в продукте или его соке, позволяя сохранить питательные вещества, которые разрушаются под воздействием кислорода при жарении/запекании. Важно поддерживать точную температуру во время всего процесса, это возможно сделать в жидкостном термостате – водяной бани. Данное оборудование обеспечивает равномерный прогрев продукта, за счет полного погружения в водную среду [1].

Одним из определяющих факторов биологической ценности белков является его аминокислотный состав, а значит, аминокислотный состав продукта является одним из существенных показателей его качества.

Нами доказано, что применение данной технологии к готовым замороженным блюдам из рыб Азово-Черноморского бассейна положительно влияет на содержание аминокислот в продукте, в сравнении с использованием традиционных щадящих технологий таких как варка и приготовление на пару.

Характеристика аминокислотного состава представлена в таблице 1.

Среди незаменимых аминокислот белков готовых блюд во всех образцах наибольшее содержание отмечается для аминокислот лейцин и лизин (больше 7 г/100 г образца). Во всех образцах, кроме образца котлета из бычка приготовленной на пару (изолейцин – 83,3%), отсутствуют лимитирующие аминокислоты.

## Современные методы исследований и технологии пищевых продуктов из ВБР

Таблица 1 – Аминокислотный состав (А, г на 100 г белка) и аминокислотный скор (С, %) замороженных готовых блюд из рыбы Азово-Черноморского бассейна

Незаменимые аминокислоты	Идеальный белок ФАО/ВОЗ [2]	Кефаль филе вареная				Котлета из бычка			
		Традиционная варка		Sous Vide		Приготовленная на пару		Sous Vide	
	А	А	С	А	С	А	С	А	С
Валин	4,0	4,0	100	4,3	107,5	4,2	105	4,6	115
Изолейцин	3,0	3,8	126,6	4,2	140	2,5	83,3	3,0	100
Лейцин	6,1	8,4	137,7	8,9	145,9	9,4	154,1	9,8	160,6
Лизин	4,8	7,1	147,9	7,8	162,5	8,7	181,3	9,1	189,6
Метионин + цистин	2,3	3,1	134,8	3,4	147,8	6,9	300	7,2	313,0
Триптофан	0,66	0,7	106	0,9	136	1,1	166,6	1,2	181,8
Треонин	2,5	3,9	156	4,4	176	4,1	164	4,6	184
Фенилаланин + тирозин	4,1	6,5	158,5	6,9	168,3	6,9	168,3	7,1	173,2
Сумма незаменимых аминокислот	33,4	36,8		39,9		43,8		46,6	

Все исследуемые образцы содержат наиболее дефицитные в рационе питания человека аминокислоты (триптофан, лизин и метионин) в достаточном количестве.

Образец кефаль филе вареная приготовленный традиционной варкой характеризуется следующими значениями аминокислотного скор: скор лейцина превышает скор «идеального» белка на 37,7%, лизина – 47,9%, метионина + цистина – 34,8%, триптофана – 6%, фенилаланина + тирозина – 58,5%, изолейцина – 26,6% и валин соответствует скору «идеального» белка.

В образце кефаль филе вареная Sous Vide скор триптофана превышает скор «идеального» белка на 36%, фенилаланина + тирозина – 68,3%. По всем остальным аминокислотам этот образец имеет лучшие значения показателя аминокислотного скор, в сравнении с филе кефали традиционной варки.

Образец котлета из бычка на пару характеризуется следующими значениями аминокислотного скор: скор лейцина превышает скор «идеального» белка на 54,1%, лизина – 89,6%, метионина + цистина – 300%, триптофана – 66,6%, фенилаланина + тирозина – 68,3%, валин – 5%.

Образец котлета из бычка Sous Vide так же имеет выше значения показателя аминокислотного скор, в сравнении с котлетой приготовленной на пару. Так например, скор триптофана превышает скор «идеального» белка на 81,8%, фенилаланина + тирозина – 73,2%. Так же по всем остальным аминокислотам этот образец имеет лучшие значения показателя аминокислотного скор.

## Современные методы исследований и технологии пищевых продуктов из ВБР

Из полученных данных можно сделать вывод, что блюда приготовленные по технологии Sous Vide сохраняют больше незаменимых аминокислот, чем блюда приготовленные традиционными способами тепловой обработки.

Список использованной литературы:

1. Кривонос О.Н., Долганова Н.В. Технология Sous Vide для кулинарной продукции длительного хранения из Азово-Черноморского сырья//«Наука и практика 2018»: материалы Всероссийской междисциплинарной научной конф. - Астрахань: Астраханский государственный технический университет, 2018. - С.68.
2. Dietary protein quality evaluation in human nutrition : Report of an FAO Expert Consultation. – Rome : FAO, 2013 – 66 p. Режимдоступа: <http://www.fao.org/3/a-i3124e.pdf>

Булли Л.И.

кандидат биологических наук, доцент кафедры технологии продуктов питания  
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

Кожурин Е.А.

руководитель Азово-Черноморского филиала ФГБНУ ВНИРО («АзНИИРХ»),  
г. Ростов-на-Дону

Губанов Е.П.

доктор биол. наук, зав.кафедрой водных биоресурсов и марикультуры ФГБОУ ВО  
«Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

**К ОЦЕНКЕ ПРЕДНЕРЕСТОВОГО СОСТОЯНИЯ  
РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ АЗОВСКОГО ПИЛЕНГАСА  
PLANILIZA NAEMATOCHEILA**

**Аннотация.** В работе проанализированы изменения некоторых показателей гонад самок азовского пиленгаса в течение зимовки в 2018-2020 гг. Отмечено, что увеличение гетерогенности состояния репродуктивной системы производителей в преднерестовый период зависит от температурных условий в течение зимнего периода.

**Ключевые слова:** пиленгас, гонады, производители, репродуктивная система, зимовка.

**Abstract.** The paper analyzes the changes in some indicators of the gonads of females of the Azov Pilengas during wintering in 2018-2020. It is noted that an increase in the heterogeneity of the state of the reproductive system of spawners in the pre-spawning period depends on temperature conditions during the winter period.

**Key words:** pilengas, gonads, producers, reproductive system, wintering.

В последние годы в Азово-Черноморском регионе наблюдаются мягкие зимы, что, несомненно, сказывается на репродуктивном потенциале популяции пиленгаса, зимующей в Азовском море. В связи с этим проанализировано влияние условий зимовки пиленгаса на состояние репродуктивной системы в преднерестовый период.

Как следует из полученных данных, рост ооцитов в гонадах рыб наблюдался в течение всего зимнего периода, как в 2017–2018 гг., так и в 2018–2019 гг. и 2019–2020 гг. К концу зимовки увеличивалась гетерогенность производителей пиленгаса по степени зрелости гонад и упитанности производителей. У части рыб отмечались III и даже III-IV стадии зрелости. Диаметры ооцитов достигали 450 – 500 мкм.

На рисунке 1 на примере результатов анализа икры 11-ти самок (всего проанализировано 60 экз.) показано, что средние диаметры ооцитов в гонадах разных рыб значительно варьировали, и вариабельность сохранялась в течение всей зимовки и периода преднерестового нагула. В ноябре и декабре у рыб отмечалась II и II-III стадии зрелости гонад, в феврале – II-III и III, в мае – III, III-IV и IV. В гонадах присутствовали ооциты разных размеров: протоплазматического роста (прозрачные клетки размером до 120 мкм) и более крупные ооциты генерации текущего года, характеризовавшиеся разной степенью заполнения желтком. Среди них различались ооциты трофоплазматического роста диаметром 125–300 мкм (начала отложения трофических веществ и с закрытым ядром) и желтковые ооциты диаметром 300-550 мкм.

## Современные методы исследований и технологии пищевых продуктов из ВБР

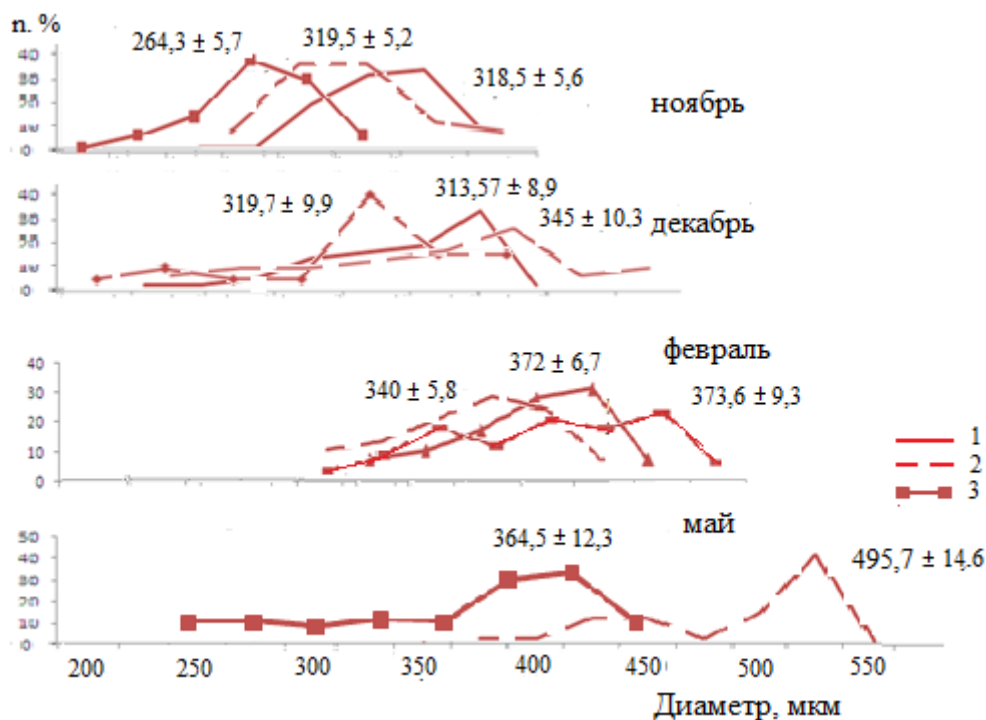


Рисунок 1 – Развитие ооцитов пиленгаса в осенне-зимний и весенний периоды: 1 – 2017-18 г., 2 – 2018-19 г., 3 – 2019-20 г. (цифрами на рисунке указаны средние диаметры ооцитов)

В ходе исследований установлено, что по мере роста ооцитов, количество в них белка увеличивалось с 8–13 % (II стадия зрелости) до 16,9–20 % (III и IV стадии зрелости) [1], содержание влаги при этом снижалось с 92–94 % до 49–56 %.

Выявлено, что в осенний и зимний периоды 2018–2019 гг. ооциты в гонадах пиленгаса были в среднем крупнее, чем в 2017–2018 гг. Вероятно, это связано с различным теплонакоплением во время нагула и зимовки. В июле и октябре 2018 г. в Азовском море температура была несколько выше, что обеспечило более благоприятные условия предзимовального нагула рыб. В зимний период, в течение самых холодных месяцев (когда температура воды могла опускаться ниже 4 °С) – с декабря по март теплонакопление в 2018 г. составило 650 градусодней, в 2019 г. – 496, в 2020 г. – 575. Вероятно, это способствовало снижению энергозатрат у рыб в 2019 г.

При температуре ниже 8 °С кефали прекращают питаться, процессы жизнедеятельности в этот период обеспечиваются за счет запасов питательных веществ в организме, скорость расходования которых зависит от температуры. При более низкой температуре процессы обмена в организме рыб замедляются и питательные вещества, в частности, запасные липиды, расходуются медленнее (более экономно), что, вероятно, положительно влияет на рост ооцитов в преднерестовый период. Это подтверждается результатами анализа биологических показателей исследованных рыб: в 2019 году в конце зимовки у них отмечались более высокие показатели печеночного индекса – ПСИ (на 30 %) и гонадосоматического индекса – ГСИ (на 20 %), чем в предыдущий сезон.

По-видимому, при отсутствии во время зимовки низких температур (ниже 4 °С) у рыб увеличиваются энергетические траты. По-видимому, это еще больше повышает гетерогенность физиологического состояния производителей в преднерестовый период.



## Современные методы исследований и технологии пищевых продуктов из ВБР

Разнокачественность производителей пиленгаса по состоянию репродуктивной системы, вероятно, является основной причиной формирования в Азовском море раннесозревающих и позднеосозревающих групп [2].

Таким образом, состояние репродуктивной системы в преднерестовый период у пиленгаса азовской популяции характеризуется значительной гетерогенностью и зависит от температурных условий в Азовском море в течение осеннего и зимнего периодов

В результате, в Азовском море формируются группы рыб (раннесозревающие и позднеосозревающие), нерест которых может проходить в разных экологических условиях, и характеризоваться разной эффективностью [2].

### Список использованной литературы:

1. Виничук, О.Е. Изменения в репродуктивной системе пиленгаса Азовского моря в зимний период / О.Е. Виничук, Л.И. Булли., С.Л. Чернявская // Международный академический вестник. По материалам II Международной научно-практической конференции «Академическая наука и высшая школа: стратегии и тренды развития», 10–11 июня 2019 г., Уфа. – 2019. – № 6 (38). – С. 10–12.

2. Кожурин, Е.А. Влияние экологических факторов на ранний онтогенез и численность пиленгаса *Planiliza haematocheila* в Азовском море / Е.А. Кожурин, Л.И. Булли, Е.П. Губанов // Рыбное хозяйство. – 2020. – № 3. – С. 37–41.

Глубоковских Ю.Р.

аспирант ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет», г. Краснодар  
ассистент кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «Керченский  
государственный морской технологический университет», г. Керчь

Косс А.А.

аспирант ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет», г. Краснодар

## ИССЛЕДОВАНИЕ МОРСКИХ ТРАВ АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА, КАК ИСТОЧНИКА БАВ

**Аннотация.** В статье приведена оценка пищевой ценности морских трав и виноградных выжимок, что позволяет говорить о перспективе их использования в качестве источника биологически активных веществ.

**Ключевые слова:** морские травы, виноградные выжимки, пектин, зостерин.

Для обеспечения организма человека многими необходимыми питательными веществами, в качестве дополнительного ингредиента к традиционным продуктам питания в рацион добавляют биологически активные вещества (БАВ).

БАВ – это химические соединения, которые обладают высокой физиологической активностью, применяют в медицине для повышения устойчивости к болезням, а также в пищевой промышленности при производстве функциональных продуктов питания. К БАВ относят витамины, минеральные вещества, гликозиды, пектины, дубильные вещества, кумарины и т.д.

По данным Компании «ФармАналитик Про» крупнейшими странами-производителями БАВ являются США и страны Европы (Рисунок 1).

■ США ■ Европа ■ Япония ■ Канада ■ Другие страны

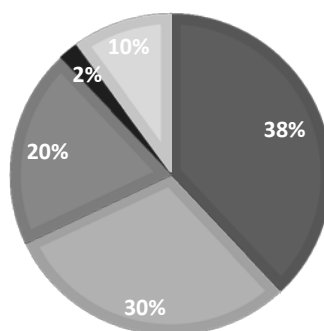


Рисунок 1 – Страны-производители БАВ

В России производство и потребление биологически активных веществ незначительно. Поэтому основной задачей является расширение ассортимента и введение БАВ в рационы диетического лечебно-профилактического питания россиян. Особый интерес среди биологически активных веществ вызывают пектины. Пектиновые вещества являются природными детоксикантами, снижают уровень холестерина и глюкозы в крови, предотвращают риск заболевания сердечно-сосудистой системы [1].

Республика Крым и Краснодарский край относятся к числу наиболее богатых по флоре регионов России, обладают большим ресурсным потенциалом морских трав и водорослей. Известно, что в водных растениях Азово-Черноморского бассейна

## Современные методы исследований и технологии пищевых продуктов из ВБР

синтезируются и накапливаются пектиновые вещества, которые присутствуют в растворимой и нерастворимой форме и обладают уникальными свойствами. Содержание морского пектина (зостерин) в травах и водорослях колеблется от 15 до 20 % [2]. Также в морских травах присутствуют органические кислоты и минеральные вещества: калий, натрий, магний, кальций, фосфор, йод. Что позволяет говорить о перспективности и целесообразности использования макрофитов Азово-Черноморского бассейна в качестве БАВ.

Краснодарский край – крупнейший производитель винограда. В 2020 г. площади виноградников в регионе составляли около 27,5 тыс. гектаров, из них 20,6 тыс. гектаров в плодоносящем возрасте. На Крымском полуострове, по данным Крымстата, общая площадь виноградников в республике в 2020 году составила 20,09 тыс. га (в 2019 году – 19,85 тыс. га), на 16,6 тыс. га они находятся в плодоносящем возрасте.

При виноделии, в короткое время, образуется значительное количество отходов. Главным побочным продуктом виноделия являются виноградные выжимки (в среднем 60 % по массе). Виноградные выжимки являются богатым источником пищевых волокон (пектинов), различных фенольных соединений и кислот, что определяет их высокую биологическую ценность [3]. Пектины, фенольные вещества, и полученные из виноградных выжимок антиоксидантные пищевые волокна в связи с их высокой биологической ценностью могут служить перспективными источниками для производства пищевых продуктов и ингредиентов, а также БАВ.

Проведенные нами экспериментальные исследования по изучению содержания пектиновых веществ в виноградных выжимках и анализ научной литературы показали, что среднее содержание пектиновых веществ в зависимости от сортовых особенностей, условий выращивания и технологии переработки составляет 2,5-6,5 %.

### Список использованной литературы:

1. Зобкова, Н.В. Пектины как средства детоксикации. Комплексообразующие свойства пектинов [Текст] / Н.В. Зобкова, Е.И. Глушихина // Оренбургские горизонты: прошлое, настоящее, будущее. – Оренбург. – 2019. – С. 314-317.
2. Блинова, Е.И. Исследования специалистов ВНИРО в области морских водорослей-макрофитов и фитобентоса [Текст] // Рыбпром: технологии и оборудование для переработки водных биоресурсов. – 2010. – С. 10-13.
3. Тихонова, А.Н. Особенности физико-химического состава выжимки винограда различных сортов и технологий переработки / А.Н. Тихонова, Н.М. Агеева, А.П. Бирюков // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2015. – С. 19-21.

Мазалова Н.Ф.

кандидат наук государственного управления, старший преподаватель кафедры технологии продуктов питания ФГБОУВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

Николаев И.И.

магистрант 2 курса направления подготовки 19.04.03 Продукты питания животного происхождения ФГБОУВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## РАЗРАБОТКА АССОРТИМЕНТА РЫБНЫХ КУЛИНАРНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ – «РУССКИЕ ГЁДЗА»

**Аннотация.** В статье рассматривается усовершенствование технологии и ассортимента кулинарных полуфабрикатов восточной кухни под рабочим отечественным названием «русские гедза» с применением папоротника Орляка и фарша из рыбного и нерыбного сырья. Приведены результаты исследований пищевой ценности, показателей качества и безопасности готовой продукции.

**Ключевые слова:** папоротник Орляк, «русские гедза», рыбомучные кулинарные полуфабрикаты, технологическая схема производства.

**Abstract.** The article discusses the improvement of the technology and range of semi-finished products of oriental cuisine under the working domestic name "Russian gedza" with the use of Orlyak fern and minced meat from fish and non-fish raw materials. The results of research on nutritional value, quality indicators and safety indicators of ready-made "Russian gedza" are described.

Key words: fern Orlyak, "Russian gedza", fishmeal semi-finished products, technological scheme of production.

В настоящее время все более актуальной становится задача обеспечения продовольствием населения. С учетом современного ритма жизни возникает потребность и возрастает спрос на продукты питания быстрого приготовления. Одной из позиций, обозначенных Стратегией развития рыбохозяйственного комплекса до 2030 г. является поиск технологий глубокой переработки гидробионтов является, максимально готовых к употреблению [Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса до 2030 года, 2019]. Решение данной проблемы возможно путем расширения ассортимента рыбомучных кулинарных полуфабрикатов, в частности, интерес представляет усовершенствование технологии и ассортимента кулинарных полуфабрикатов восточной кухни под рабочим отечественным названием «русские гедза».

Цель работы – совершенствование технологии рыбомучных полуфабрикатов с получением ассортимента с повышенной пищевой ценностью. Задачами исследования являлись: обоснование выбора рыбного сырья и технологических параметров его подготовки для составления начинки рыбомучных полуфабрикатов, разработка рецептур с применением папоротника Орляка, технологические характеристики начинки, показатели качества и безопасности готовой продукции.

Особенностью «русских гедза» является изменения применение для тестовой оболочки вместо воды рыбного бульона, приготовленного из пищевых рыбных отходов, что повышает пищевую ценность полуфабрикатов, а также использование для начинки несколько вариантов фарша: рыбного и нерыбного сырья (крабы, креветки, кальмары) на

## Современные методы исследований и технологии пищевых продуктов из ВБР

фоне введения пекинской капусты и папоротника Орляка. Важным моментом является исключение операции предварительной термической подготовки рыбного сырья, его тонкого измельчения, что будет способствовать уменьшению глубины денатурации белков, повышению пищевой и биологической ценности готовых продуктов. Внесение в тесто растительной составляющей позволяет улучшить органолептические свойства и повысить пищевую и биологическую ценность.

Начинку для контрольного образца готовили по технологии, которая предусматривает предварительную термическую обработку рыбного сырья и тесто по оригинальной рецептуре гедза. Для начинки опытных образцов использовали рыбу без предварительной термической подготовки, что позволило сократить потери при тепловой обработке почти на 20 %, увеличить выход готовой продукции почти на 7 %, сократить продолжительность технологического процесса. Оптимизация сырьевого состава начинки дает возможность исключить из рецептуры начинки рис, если брать вообще технологию рыбомучных кулинарных полуфабрикатов, что в свою очередь упрощает технологический этап подготовки крупяных компонентов (инспекция, мойка, варка, промывка). Начинку для «русских» гедзе (образец 1) готовили из филе горбуши, толстолобика и хека мороженых. Для второго образца (образец №2) использовали фарш из нерыбных объектов – краб консервированный камчатский, кальмар тихоокеанский мороженный и креветки тихоокеанские мороженные. После размораживания и мойки рыбу разделявали и вручную нарезали на кусочки размером 5 мм. Затем добавляли поваренную соль, репчатый лук, восстановленный из сушеного папоротник-Орляк в количестве 1 %-3% от массы полученного фарша и шинкованную пекинскую капусту. Для начинки «русских гедзе» образец 1 разделили на два, в одном (образец 1) использовали горбушу мороженую и хек мороженный, во втором – толстолобик и горбуша. После приготовления начинку немедленно направляли на формование, которое производили вручную, придавая специфичную форму «гедзе».

При формовании изделий соотношение тестовой оболочки и начинки составило: для Образца К (контроль) – 70:30; для образца 1(1.1. и 1.2 в том числе) – 40:60; для образца 2 – 50:50. Обжаривали на сковороде и как вариант – варили на пару 8–10 мин. Начинку и готовые рыбомучные изделия анализировали по ГОСТ 7636 (влажность начинки и влажность тестовой основы, водоудерживающая способность начинки до и после термической обработки, рН начинки до и после обработки, массовая доля начинки в изделиях). Влагодерживающую способность начинок определяли методом прессования, активную кислотность– потенциометрическим методом на рН–метре рН–40. Органолептическую оценку готовых рыбомучных полуфабрикатов проводили по общепринятым методикам; в дегустации участвовали представители кафедры технологии продуктов питания.

Приведенные исследований начинки и теста позволили определить целесообразность внесения рыбы в начинку без предварительной термической подготовки и использования в качестве пряности восстановленный из сушеного папоротник Орляка и рыбного бульона при замесе теста при производстве рыбомучных полуфабрикатов. На основании полученных результатов исследований предложена усовершенствованная технологическая схема приготовления и рецептуры рыбомучных полуфабрикатов (рисунок 1).

## Современные методы исследований и технологии пищевых продуктов из ВБР

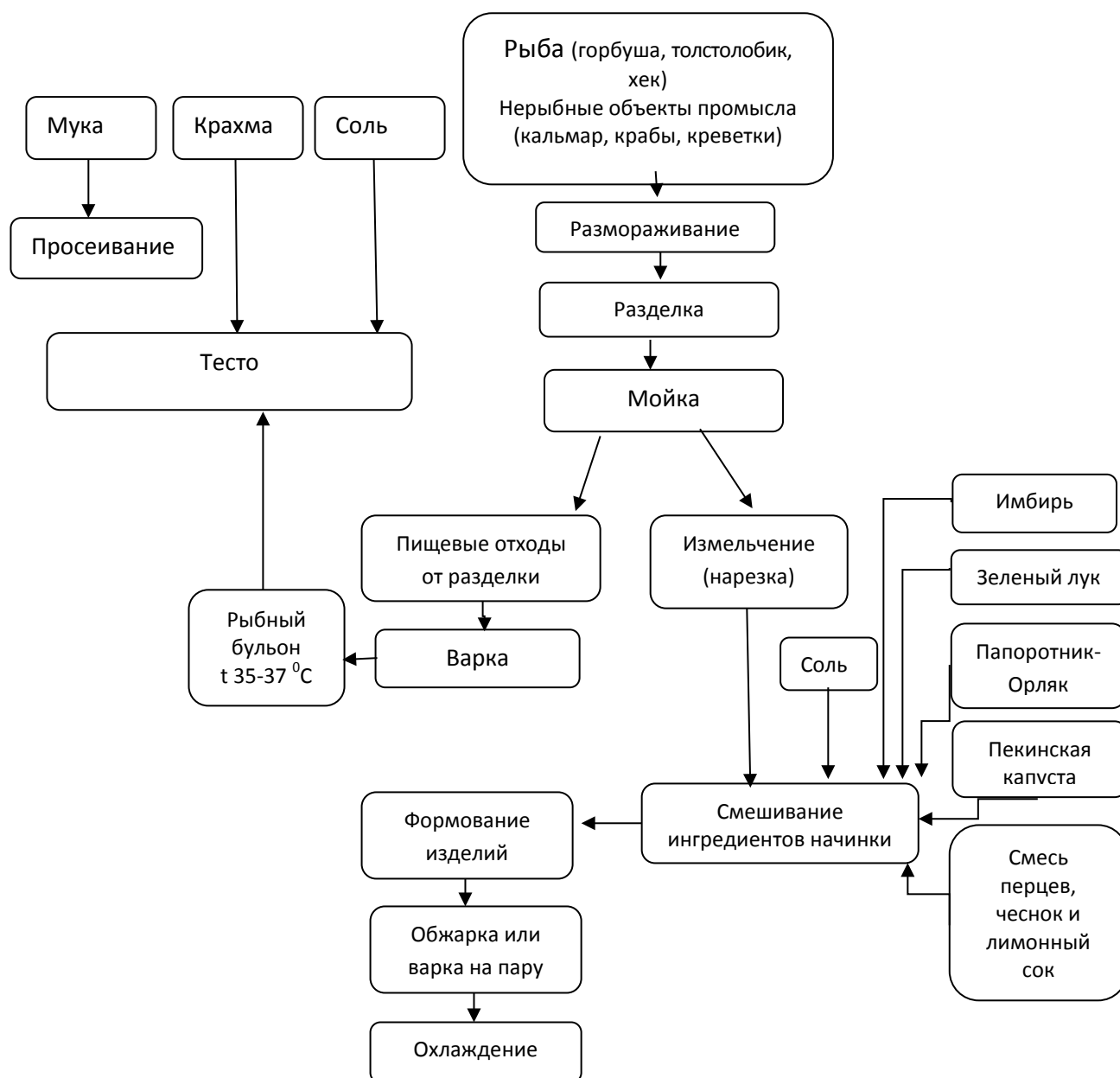


Рисунок 1 – Усовершенствованная технологическая схема приготовления и рецептуры рыбомучных полуфабрикатов по типу «русские гедза»

Предложенная технологическая схема предусматривает приготовление теста и рыбной начинки, разделку теста, формование «русских» гедзе с рыбной начинкой, с начинкой из нерыбных объектов и традиционный вариант гедзе с зеленью и пекинской капустой, термическую обработку и охлаждение.

Органолептические показатели опытных образцов 1 и 2 по среднему баллу дегустационной оценки выше, чем контрольных образцов, на 1,1–1,2 балла. Опытные образцы характеризуются хорошим товарным видом, более приятным рыбным ароматом, более высокими вкусовыми достоинствами. Начинка у опытных образцов имеет более привлекательный цвет и сочную консистенцию по сравнению с контролем. Пищевая ценность исследуемых образцов «русских гедза» представлена в таблице 1.

# Современные методы исследований и технологии пищевых продуктов из ВБР

Таблица 1 – Пищевая ценность «русских гедза»

Содержание в 100 г продукта	Контроль	Образец 1	Образец 2
Белки, г	14,3	15,6	14,9
Жиры, г	8,2	6,8	4,0
Углеводы, г	22,9	19,2	19,0
Энергетическая ценность, ккал	222,6	200,4	171,6

С целью определения сроков годности «русских гедзе» исследовали их микробиологические показатели в соответствии с требованиями методических указаний МУК 4.2.1847 «Методы контроля. Биологические и микробиологические факторы. Санитарно-эпидемиологическая оценка обоснования сроков годности и условий хранения пищевых продуктов». Действующие на данный вид изделий нормативные и технические документы устанавливают срок хранения 24 ч при температуре  $(4 \pm 2)$  °С. Результаты лабораторных микробиологических исследований опытных образцов показали, что бактерии условно-патогенной и патогенной микрофлоры в них не были обнаружены. Как следует из представленных результатов, способ получения начинки для «русских гедзе» без предварительной термической подготовки сырья не приводит к росту микроорганизмов, а внесение в начинку папоротника Орляка, обладающего антиоксидантными свойствами, позволяет увеличить срок годности готовых изделий при температуре 4 °С до 48 ч. Микробиологические показатели рыбного фарша полностью соответствуют требованиям нормативной документации ТР ЕАЭС 040/2016, фарш является доброкачественным.

Таким образом, проведенные исследования продемонстрировали возможность адаптации японской технологии приготовления рыбомучных полуфабрикатов к отечественной технологии с обогащением растительными компонентами в виде папоротника Орляка, при этом исключив из процесса этап предварительной термической обработки начинки. Внесение в начинку «русских гедза» папоротника Орляка положительно влияет на функционально-технологические свойства начинки, сдерживает процесс окисления липидов рыбы, увеличивает срок годности «русских гедзе». Кроме того, параллельно были изучены показатели качества и безопасности «русских гедзе» после замораживания и последующего приготовления – быстрозамороженные гедзе могут храниться до 3 месяцев при температуре минус 18 °С, по микробиологическим и органолептическим показателям они соответствуют нормативным требованиям.

## Список использованной литературы:

1. Артюхова, С.А. Технология продуктов из гидробионтов / С.А. Артюхова, В.Д. Богданов, В.М. Дацун. – М.: Колос, 2001.
2. Богданов, В.Д., Сафронова Т.М. Структурообразователи и рыбные композиции / В.Д. Богданов, Т.М. Сафронова. – М.: ВНИРО, 1993.
3. Богданов, В.Д. Рыбные продукты с регулируемой структурой / В.Д. Богданов. – М.: Мир, 2005.
4. Нечаев, А.П., Траубенгер С.Е., Кочетова А.А. Пищевая химия / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенгер, А.А. Кочетова. – СПб.: ГИОРД, 2007.
5. Скурихин, И.М. Химический состав российских пищевых продуктов / И.М. Скурихин, В.А. Тутельян. – М.: ДеЛи принт, 2002.
6. Гольдин, М.В. Сборник рецептов рыбных изделий и консервов / М.В. Гольдин, А.А. Рыжков, Т.И. Слабко. – СПб.: ПрфиКС, 2003.

Чернявская С.Л.

кандидат технических наук, ведущий научный сотрудник сектора технологий переработки водных биоресурсов Отдел "Керченский" Азово-Черноморского филиала ФГБНУ "ВНИРО" ("АзНИИРХ"), г. Керчь

Белякова И.А.

специалист сектора технологий переработки водных биоресурсов Отдел "Керченский" Азово-Черноморского филиала ФГБНУ "ВНИРО" ("АзНИИРХ"), г. Керчь

## ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВОЙ ПРОДУКЦИИ ИЗ МЕДУЗ

**Аннотация.** Представлены возможные варианты переработки медуз для получения пищевой, лечебно-профилактической и функциональной продукции, такой как пресервы, кулинарная, десертная, пастообразная продукция, чипсы, гидролизаты, напитки. Приведены данные по химическому составу нового для Азово-Черноморского рыбохозяйственного бассейна сырьевого источника – медузы Черного моря корнерот (сырца и мороженой).

**Ключевые слова:** Азово-Черноморский рыбохозяйственный бассейн, желетелье, *Aurelia aurita*, *Rhizostoma pulmo*, белок, соленый полуфабрикат.

Значительные скопления медуз (аурелии *Aurelia aurita* и корнерота *Rhizostoma pulmo*), которые наблюдаются в Азовском и Черном морях, создают препятствия рыболовству, забивая сети, а также отрицательно влияют на туристическую деятельность Крыма и Краснодарского края. Поэтому одной из мер по предотвращению распространения медуз является их переработка и создание технологий новых продуктов питания.

Ткани медуз в основном состоят из воды, так, например, корнерот-сырец Черного моря содержит 98,2 % воды, 0,2 % белка, 1,6 % золы; мороженный корнерот содержит 97,6 % воды, 1,0 % белка, 1,7 % золы. Также ткани медуз содержат ценные структурные белки – коллаген и эластин, биологически активные вещества – гликозамингликаны, нуклеиновые кислоты, макро- и микроэлементы, белок медуз характеризуется наличием всех незаменимых аминокислот.

Пищевая продукция из медуз широко распространена во многих азиатских и европейских странах. Однако в России эти биоресурсы не относятся к традиционному сырью. Несмотря на это, благодаря ценным веществам, содержащимся в медузах, они являются перспективным сырьем для использования в производстве пищевой промышленности, как самостоятельных продуктов (первых блюд, салатов, суши, кулинарной и сушеной продукции), а также в составе различной функциональной продукции.

Из тихоокеанских медуз после проведения предварительного синерезиса получены пресервы в винном соусе, тминно-масляной заливке, белом вине со специями со сроком хранения не более 3 мес., а также кулинарные изделия «Медуза с морской капустой», «Медуза с майонезом» и др. Ломтики медузы в данной продукции имели форму и консистенцию нативного образца [1].

Разработана технология и получен десертный продукт на основе соленого полуфабриката из медузы аурелии (*Aurelia aurita*), представляющий собой прозрачные эластичные пластины розового цвета с приятным легким запахом ягод и кисло-сладким вкусом, хрустящей консистенцией. Основные технологические этапы включали следующие операции: предварительное производство соленого полуфабриката (содержание хлористого



## Современные методы исследований и технологии пищевых продуктов из ВБР

натрия 16-25 %), отмачивание (до содержания хлористого натрия 0,8-1,2 %), выдерживание в ягодном (малиновом) сиропе и высушивание на воздухе (до содержания воды 14-20 %) [2].

Установлено, что при выдерживании в кипящей воде в течение 10-15 сек предварительно отмоченного соленого полуфабриката из медуз удается достичь требуемых характеристик консистенции – хрусткости, за которую ценится данный вид продукции [3].

Погружение медуз в 96 % этанол в течение 2–3 дней с последующим его испарением при комнатной температуре позволяет получить продукт, напоминающий чипсы — он хрустит и легко ломается, также, в сравнении с картофельными чипсами, практически не содержит жиров [4].

Технология ферментативного гидролиза сцифоидных медуз позволяет получать гидролизаты в виде порошка белого цвета и после отделения солей использовать для улучшения химического состава (обогащения полипептидами) изделий из фарша с невысокой пищевой ценностью [5].

Разработана технология получения нежирного, среднебелкового комбинированного функционального продукта на основе соленого полуфабриката (после промывки и отмачивания) медузы ропилемы (*Rhopilema asamushi*), содержащего сухую икру морского ежа (*Strongylocentrotus intermedius*) в количестве 12 %, с добавлением стабилизаторов структуры (влагоудерживающих добавок «Пескаплюс» и «Лецитин») и сорбиновой кислоты. Полученная продукция имела вязкую пастообразную консистенцию, приятный светло-оранжевый цвет с коричневым оттенком с рекомендуемым сроком хранения 21 сут. [6].

Разработан способ производства лечебно-профилактического напитка путем экстрагирования БАВ купола медузы *Rhopilema*, измельченного до размера частиц 2-4 мм, при температуре 15-18 °С в течение 6-12 ч. в питьевой воде при соотношении 1:2. После сепарирования экстракта на осадок и жидкую фракцию, для получения напитка используют только жидкую часть, которую подвергают ультрафильтрации и при необходимости разбавляют водой до концентрации не менее 30 %, смешивают с добавками (подсластители, ароматизаторы, подкислители, консерванты). Полученный напиток имеет приятный, кисло-сладкий вкус и срок годности 6 мес. [7].

Производству пищевой продукции из медуз, как правило, предшествует получение полуфабриката, к основным способам получения которого относятся такие способы как посол, замораживание, термическая обработка. Существующие методы переработки медуз имеют как свои достоинства (длительный срок хранения соленого и солено-сушеного полуфабриката; применение дубящих компонентов, не приводящее к превышению рекомендуемых доз суточного потребления металлов в продукте), так и недостатки (недостаточно плотная (нативная) консистенция; использование алюмокалиевых квасцов, ведущее к увеличению содержания алюминия в продукте; применение сложного оборудования для ультрафильтрации).

В лабораторных условиях нами были получены экспериментальные образцы соленых, солено-сушеных, замороженных и термически обработанных полуфабрикатов из медуз Азово-Черноморского рыбохозяйственного бассейна. Работы по уточнению химического состава различных частей тела медуз, режимам отмачивания полуфабрикатов и изучению путей дальнейшего применения полученных полуфабрикатов продолжаются.

### Список использованной литературы:

1. Юферова А.А. Биотехнологическое обоснование получения пищевой продукции из промысловых медуз: автореф. дис. на соиск. уч. степ. канд. техн. наук: спец. 05.18.07 «Биотехнология пищевых продуктов», 05.18.15 «Товароведение пищевых продуктов и технология продуктов общественного питания». – Владивосток, 2009. – 24 с.

2. Богомолова В.В., Козлова С.Л. «Хрустальное мясо» медузы // материалы Всеукраинской научно-практической конференции молодых ученых и студентов

## Современные методы исследований и технологии пищевых продуктов из ВБР

«Инновационные технологии развития в сфере пищевых производств, гостинично-ресторанного бизнеса, экономики и предпринимательства: научные поиски молодежи» (Харьков, 26 марта 2014 г.). – Харьков : ХДУХТ, 2014. – Ч. 1. – С. 3.

3. Козлова С.Л., Богомолова В.В., Есина Л.М., Горобец Л.М. Изучение возможности использования черноморских медуз в технологии пищевой продукции // Труды ЮгНИРО. – 2015. – Т. 53. – С. 198-202.

4. Pedersen M.T., Brewer J.R., Duelund L., Hansen P.L. On the gastrophysics of jellyfish preparation // International Journal of Gastronomy and Food Science. – 2017. – Vol. 9. – P. 34-38.

5. Набережных Г.А., Юферова А.А. Ферментативный гидролиз сцифоидных медуз *Aurelia aurita* и *Rhopilema asamushi* для применения в пищевой биотехнологии // Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции «Актуальные вопросы современных математических и естественных наук» (10 марта 2016 г.), Екатеринбург. – 2016. – Выпуск 3. – С. 46-48.

6. Пивненко Т.Н., Дроздова Л.И., Загородная Г.И. Функциональный комбинированный продукт из медузы *Rhopilema asamushi* и икры морского ежа *Strongylocentrotus intermedius* // Известия ТИНРО. – 2012. – Т. 171. – С. 303-312.

7. Пат. 2537197 Российская Федерация, МПК А23L 2/00. Способ производства лечебно-профилактического напитка / Я.С. Самаричев – № 2013132075/13, заявл. 10.07.2013; опубл. 27.12.2014. – 11 с.

**Секция**  
**«Совершенствование процессов и**  
**работы оборудования пищевых и**  
**перерабатывающих производств»**

# Совершенствование процессов и работы оборудования пищевых и перерабатывающих производств

## УДК 620.17(075)

Максимов А.Б.

кандидат технических наук, доцент кафедры машин и аппаратов пищевых производств ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

Ерохина И.С.

старший преподаватель кафедры машин и аппаратов пищевых производств ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

### ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА КОНСТРУКЦИЙ И МАШИН ПУТЬ К БЕЗОПАСНОЙ И БЕЗАВАРИЙНОЙ РАБОТЕ

**Аннотация.** Техническая диагностика неразрушающими методами способствует предотвращению аварии конструкций и узлов механизма. Вследствие этого повышается безопасная и безаварийная их работа. Одним из наиболее информативным свойством металла является коэрцитивная сила. Исследованиями установлена корреляционная зависимость между коэрцитивной силой и механическими свойствами стали. По сравнению с другими неразрушающими методами, коэрцитивная сила позволяет на более ранних стадиях диагностировать появление микротрещин, чем, например, акустические методы. В настоящее время имеется вся необходимая нормативно – техническая документация и приборное обеспечение для внедрения коэрцитиметрии как метода диагностики качества стали.

**Ключевые слова:** корпус судна, механизмы, машины, коэрцитивная сила, мониторинг прочности, безопасность мореплавания, безопасность эксплуатации.

Прочность корпуса судна в значительной мере определяет степень безопасности мореплавания. Так, например, по данным генерального директора Российского морского регистра [1] аварийность по причине дефектов корпуса составляет почти 42% из всех видов аварийных ситуаций. В процессе эксплуатации корпус судна находится под действием циклических нагрузок. Колебания судна на волне приводит к периодическому изменению напряженно-деформированного состояния металла корпуса. С увеличением величины волны амплитуда периодических напряжений в конструкциях корпуса судна увеличивается. Кроме того, периодические пиковые напряжения возникают при погрузке и разгрузке судна. С увеличением скорости этих операций может не успевать происходить релаксация металла по длине судна. Вследствие возникновения периодических колебаний механических напряжений в конструкции корпуса судна происходит мало- и много цикловая усталость металла. Это приводит к развитию процессов повреждаемости металла, в результате которого прочностные, пластические и вязкие свойства ухудшаются и могут стать ниже расчетно-допустимых [2]. Развитие процессов повреждаемости приводит к образованию и развитию трещины в металле при внешних напряжениях, соответствующих эксплуатации судна.

Анализ разрушений стальных конструкций (мостов, газгольдеров и т.д.) за последние 10-15 лет показал, что:

- на Саяно-Шушенской ГЭС в 2009 г. «из-за усталостных трещин в шпильках крепления крышки гидроагрегата к фланцу спиральной камеры произошло их разрушение и как следствие крупнейшая авария в истории российской гидроэнергетики, унесшая жизни 75 человек»;

## Совершенствование процессов и работы оборудования пищевых и перерабатывающих производств

- в 2020 г. на комбинате «Норникель» произошла крупная авария, повлекшая техногенную катастрофу. Одна из вероятных причин - перенапряжения и усталость в металле конструкции емкостей для топлива;

- во время шторма в Керченском проливе в ноябре 2007 г. пострадало 15 судов. В результате перелома корпуса танкера «Волгонефть – 139» в воды пролива попало около 2 тыс. т мазута, а при повреждении корпуса сухогруза в море попало около 5 тыс. т серы. Причиной трагедии - усталость металла корпусов судов. Комитет по безопасности на море (MSC) Международной морской организации (УМО) 6 июня 1994 г. представил «Рекомендации по установке систем мониторинга напряжений корпуса судна для повышения безопасности судов, перевозящих сухие грузы навалом» (MSC/Circ.646.1994.Recommendation for the fitting of Hull Stress Monitoring Systems).

Применяемые системы контроля механических напряжений (деформаций) корпуса судна основываются на различных физических принципах: тензорезисторные и магнитоупругие преобразователи, волоконно-оптические тензометры и др. Правильно оценивая напряженно-деформированное состояние конструкции, они не отражают реальное состояние металла.

В работах [3, 4] предложена методика статистической обработки результатов дефектаций однотипных судов на основе вероятностной оценки выхода из строя элементов конструкции. Показано, что наилучшими аппроксимирующими свойствами обладает распределение Вейбулла. Рекомендации по этой методике имеют вероятностный характер и применимы только для деталей и конструкций одного типа судов, но не оценивают изменения в структуре стали.

Предложено использовать установку дублирующих элементов – свидетелей конструкций корпуса судна [5] и из них вырезать образцы на исследования для определения остаточного ресурса металла. По этому способу предполагается, что элементы конструкции судна и их дублирующие конструкции находятся в одинаковых напряженно-деформированных состояниях. Кроме того, контроль по образцам – свидетелям возможен в ограниченном объеме.

Авторы работ [6 - 8] предлагают вести контроль напряженного состояния элементов корпуса по показаниям магнитоупругих датчиков, установленных на наиболее ответственных элементах конструкций корпуса. Разработана автоматическая система контроля напряженного состояния корпусных конструкций и вибраций на волнении. Однако, магнитоупругие датчики не характеризуют изменение состояния металла в процессе эксплуатации.

Коэрцитивная сила является наиболее чувствительной структурно-физической характеристикой металла. Например, при одноосном растяжении на 5% нормализованной стали 09Г2 коэрцитивная сила возрастает на 40%, а удельное электросопротивление на 6%, при этом повышение предела текучести составляет 50%. [9].

Изменение скорости продольных акустических волн в металлах при деформации не превышает 10% [10]. Поэтому, среди других методов неразрушающего контроля коэрцитиметрия является более достоверным.

В работе [11] для определения деградации металла предложено использовать коэрцитивную силу, как характеристику качества металла. Использование коэрцитивной силы возможно для ферромагнитного материала, т.е. конструкционной стали. Корпуса судов (за исключением некоторых маломерных или специальных) изготовлены из конструкционной стали.

Имеются государственные и отраслевые стандарты по применению коэрцитиметрии:

- Международный стандарт ИСО 4301 часть 1-5;
- ГОСТ 21104-75. Контроль неразрушающий. Феррозондовый метод;

## Совершенствование процессов и работы оборудования пищевых и перерабатывающих производств

- ГОСТ 30415-96. Сталь. Неразрушающий контроль механических свойств и структуры металлопродукции магнитным методом;

- ГОСТ 24497-2-2009. Контроль неразрушающий. Метод магнитной «памяти» металла;

- ГОСТ Р 52081-2003. Контроль неразрушающий. Метод магнитной «памяти» металла. Принципы и определения.

- ГОСТ Р 58599-2019 Техническая диагностика. Диагностика стальных конструкций. Магнитный коэрцитиметрический метод. Общие требования

Приборная база: представлена коэрцитиметрами отечественного производства:

1. Коэрцитиметр КИФМ – 1Н, изготовитель - Институт Физики Металлов АН России, город Екатеринбург.

2. Структуроскоп КРМ-Ц. Разработчик и изготовитель МНПО «Спектр», Москва.

3. Структуроскоп МС-10. Разработчик и изготовитель МНПО «Спектр». Является новой модификацией прибора КРМ-Ц с повышенной точностью измерения коэрцитивной силы.

4. Коэрцитиметр КИФМ-1Х. Разработчик и изготовитель - Институт Физики Металлов АН России, город Екатеринбург. Предназначен для определения механических свойств марки стали (ГОСТ 30415-96).

**Заключение.** На основании вышеприведенного можно заключить, что применение технической диагностики материала конструкций и деталей машин позволяет вовремя обнаружить дефекты металла и своевременно принять меры к их замене. Наиболее эффективным методом технической диагностики состояния металла является коэрцитиметрия.

### Список использованной литературы:

1. Решетов Н.А. «Системный подход к обеспечению безопасности: Тенденции и приоритеты развития» / Н.А. Решетов// Материалы XII Международного семинара «Качественное судоходство: стандарт XXI века». Санкт-Петербург. 22 октября 2009.

2. Максимов А.Б. Определение ресурса долговечности деталей и конструкций неразрушающими экспресс - методами/ А.Б. Максимов// Механизация производственных процессов рыбного хозяйства, промышленных и аграрных предприятий. Сб. науч. трудов КГМТИ Керчь, 2002. - С.60-65.

3. Петрова Н.Е. Изменение технического состояния корпуса судна в процессе эксплуатации/ Н.Е. Петрова// Вестник МГТУ. – 2009. - Т.12. - №1. - С. 39-41.

4. Петрова Н.Е. Методика оценки надежности корпуса/ Н.Е. Петрова// Вестник МГТУ. – 2009. - Т.12. - №1. - С. 41-45.

5. Казанов Г.Т. Патент России 2475404. Способ оценки технического состояния корпуса судна/ Г.Т. Казанов// Опуб. 20.03.2013.

6. Жадобин Н.Е., Королев В.В., Заставный С.В. Контроль механических напряжений и деформаций в корпусе судна/ Н.Е. Жадобин, В.В. Королев, С.В. Заставный// Контроль. Диагностика. - 2008. - №1. - С. 57-68.

7. Королев В.В., Жадобин Н.Е. Контроль технического состояния корпуса судна / В.В.Королев, Н.Е. Жадобин// Эксплуатация морского транспорта. Сб. науч. трудов Морской академии им. адм. С.О. Макарова. - 2008. - №4 (54). - С.65-71.

8. Королев В.В. Элементы сигнализации в автоматической системе контроля и измерения механических напряжений в корпусе судна / В.В. Королев// Сб. науч. трудов Морской академии им. адм. С.О. Макарова. Эксплуатация морского транспорта. - 2009. - №4 (58). - С.61-64.

## Совершенствование процессов и работы оборудования пищевых и перерабатывающих производств

9. Максимов А.Б. Определение марки стальных прутков с помощью коэрцитиметра «СИЛА»/ А.Б. Максимов// Техническая диагностика и неразрушающий контроль. - 2013. - №2. - С. 47-49.

10. Муравьев В.В., Зуев Л.Б., Комаров К.Л. Скорость звука и структура сталей и сплавов / В.В. Муравьев, Л.Б. Зуев, К.Л. Комаров// Изд. Наука. Новосибирск. Сибирская издательская фирма РАН. - 1996. – С. 184.

11. Безлюдько Г.Я., Долбня В.Е., Попов Б.Е., Соломаха Р.Н. Оперативный контроль напряженного и усталостного состояния сварных соединений неразрушающим методом по магнитной характеристике металла – коэрцитивной силе / Г.Я. Безлюдько, В.Е. Долбня, Б.Е. Попов, Р.Н. Соломаха// Техническая диагностика и неразрушающий контроль. - 2006. - №1. - С. 58-59.

# Совершенствование процессов и работы оборудования пищевых и перерабатывающих производств

УДК 664.8.047

Устинова М.Э.

ассистент кафедры машин и аппаратов пищевых производств ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ УСТАНОВКИ ДЛЯ ВАКУУМНОЙ СУШКИ МОРКОВНЫХ ЧИПСОВ

**Аннотация.** Морковь как пищевое и техническое сырье привлекает к себе большое внимание. Ценность моркови определяется значительным содержанием в ней витаминов. В связи с этим становится актуальным вопрос о консервировании моркови, однако температурная обработка влияет на содержание витаминов в продукте. Результаты экспериментальных исследований показали, что предложенный авторами способ производства чипсов на основе моркови при температуре процесса 55°C позволил повысить сохранность витаминов при переработке и хранении в сравнении со способом производства морковных чипсов посредством обжарки. В работе рассмотрены особенности конструкции лабораторной установки для вакуумной сушки морковных чипсов с предварительным порообразованием. Обоснован выбор конструктивных элементов рабочей камеры, обеспечивающей заданные рациональные параметры процесса сушки.

**Ключевые слова:** вакуумная сушка, сушильная установка, лабораторная установка, морковные чипсы.

Разнообразные производства пищевой промышленности призваны удовлетворять потребности населения в ряде важнейших продуктов питания. Пищевая промышленность приобрела исключительно большое социально-экономическое значение. Состояние этой отрасли хорошо отражает уровень жизни в разных странах мира, степень развития агропромышленного комплекса, составной частью которого она является. Развитая пищевая промышленность имеет огромное экономическое значение, что определяется регулярным повседневным спросом населения на разнообразные продукты питания.

Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации (далее - Стратегия) предусматривает системное решение проблем развития пищевой и перерабатывающей промышленности, ресурсное и финансовое обеспечение, а также механизмы реализации мероприятий Стратегии и показатели их результативности.

Стоит отметить, что приобретает популярность производство продуктов питания с лечебно-профилактическими свойствами. На научной основе лечебное и профилактическое питание стало развиваться лишь с середины XX в. В последние годы в развитии этого вопроса произошел значительный скачок, обусловленный появлением фармаконутрициологии - новой области знаний, пограничной между наукой о питании и фармакологией. Современный период развития человечества характеризуется увеличением числа заболеваний, связанных с нарушениями питания. Так как в ближайшее время ожидать кардинальных изменений в этом вопросе не приходится, альтернативой становится введение в рационы питания компонентов, способных уменьшить негативное влияние вредных пищевых факторов на здоровье человека и способствовать улучшению общего состояния организма.

Таким образом, исследования были направлены на разработку технологии производства нового продукта питания из полезного, содержащего достаточное количество



## Совершенствование процессов и работы оборудования пищевых и перерабатывающих производств

витаминов овощного сырья, а также обоснование рациональных параметров производства этого продукта.

За прототип продукта питания были приняты чипсы, которые пользуются должным спросом у населения. В качестве исходного сырья использовали один из наиболее полезных овощей – морковь. С целью сохранения витаминов и полезных веществ исходного сырья и повышения питательных характеристик было предложено заменить процесс обжаривания во фритюре при приготовлении чипсов на процесс вакуумной сушки при температуре не выше 55°C.

Первый этап исследований, которые дали положительные результаты, проводился на сконструированной лабораторной установке для вакуумной сушки. Анализ полученного продукта показал, что снижение температуры термической обработки до 55°C при производстве морковных чипсов позволило увеличить содержание витаминов в готовом продукте на 46% в сравнении с готовыми продуктами, полученными способом обжарки. Количество витаминов в полученных продуктах при 55°C после 6 месяцев хранения (срок годности по техническим условиям на исследуемые продукты [1, 2]) превышает на 29% количество витаминов в продуктах, полученных при 120°C непосредственно после их изготовления. Внешний вид и схема лабораторной установки приведены на рисунке 1.

На перфорированной пластине в рабочей камере 1 размещали подготовленное сырье. Нагрев проводили на водяной бане 4 до рабочей температуры (50...55°C). В ресивере 3 при закрытом кране 10 вакуум-насосом 2 создавали разрежение (абсолютное давление 8...10 кПа). После открытия крана 10 за счет большой разницы объемов рабочей камеры и ресивера ( $0,25 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$  и  $3,54 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$  соответственно) в системе устанавливалось давление 10...15 кПа. Свободная влага в сырье резко закипала – происходило порообразование. Не вынимая сырье проводили вакуумную сушку продукта до влажности 12%.

Проведенные экспериментальные исследования показали работоспособность лабораторной установки.

В дальнейшем планируется провести математическое моделирование процесса вакуумной сушки с подтверждением адекватности предложенной модели путем экспериментальных исследований, необходимых для определения рациональных параметров процесса производства морковных чипсов.

## Совершенствование процессов и работы оборудования пищевых и перерабатывающих производств

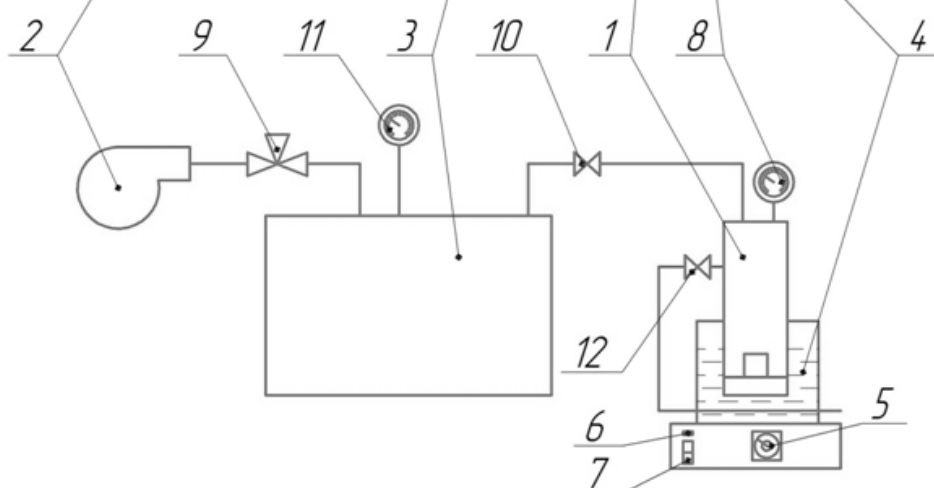
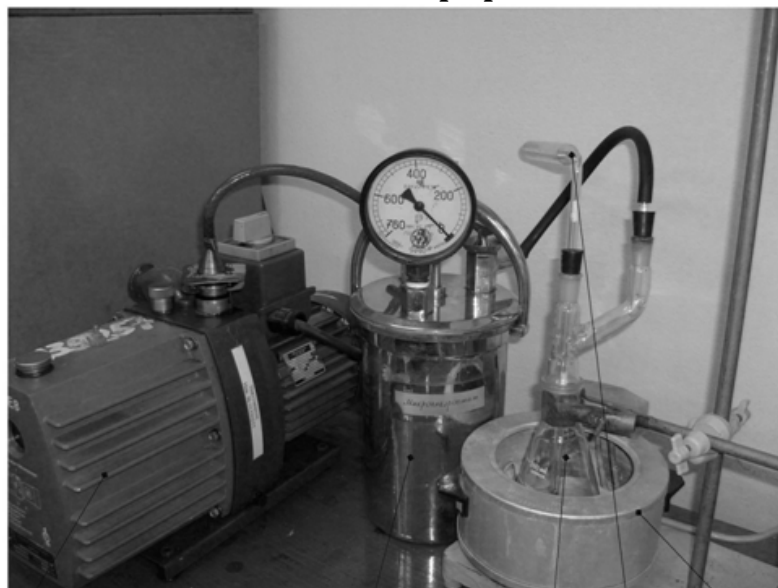


Рисунок 1 – Внешний вид и схема лабораторной установки для вакуумной сушки пищевых продуктов

- 1 – рабочая камера; 2 – вакуум-насос; 3 – ресивер; 4 – водяная баня;  
5 – терморегулятор; 6 – контрольная лампа; 7 – выключатель; 8 – вакуумметр;  
9 – кран трехходовой; 10 – кран; 11 – вакуумметр; 12 – кран игольчатый.

### Список использованной литературы:

1. ТУ 9164-001-2014 Кранчи (чипсы) «Морковь по-корейски», введ. 01.01.2015 [Электронный ресурс]. – URL: <http://всероссийская-база-ту.пф/tekhnicheskie-usloviya-na-kranchi-chipsy-morkov-po-korejski-tu> (дата обращения 01.04.2021)
2. ТУ 10.31.13-675-37676459-2017 Чипсы овощные, введ. 01.01.2017 [Электронный ресурс]. – URL: <http://agropit.ru/чипсы-овощные/> (дата обращения 01.04.2021)

# Совершенствование процессов и работы оборудования пищевых и перерабатывающих производств

## УДК 621.867.52

Фалько А.Л.

доктор технических наук, профессор кафедры машин и аппаратов пищевых производств  
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

### ВИБРАЦИОННОЕ ПЕРЕМЕЩЕНИЕ СВЕЖЕЙ РЫБЫ

**Аннотация.** Представляется конструкция нового вибрационного конвейера для транспортировки свежей или размороженной рыбы вверх вдоль рабочего органа. В конструкции использован ступенчатый рабочий орган. Новая конструкция рабочего органа состоит из последовательно расположенных ступенек определенной длины и высоты. В процессе вибрационного перемещения упорные части ступеней ограничивают движение материала вниз. По этой причине вибрационное транспортирование массы продукта осуществляется вверх вдоль рабочего органа, который имеет наклон к горизонту. Колебания рабочего органа направлены вдоль наклонных частей ступеней. Свежая рыба загружается на нижнюю часть рабочего органа конвейера и под воздействием колебаний перемещается вверх по ступенчатой поверхности рабочего органа. Самые нижние слои продукта опираются на упорные поверхности ступеней.

**Ключевые слова:** гармонические колебания, вибрационное перемещение, вибрационная машина.

Для транспортировки пищевых материалов вверх вдоль рабочего органа используется конструкция рабочего органа из последовательно расположенных ступенек определенной длины и высоты [1, 2]. В такой конструкции ступени ограничивают движение сыпучего материала вниз, при вибрационном транспортировании всей массы груза вверх по наклону колеблющегося в определенном направлении рабочего органа. Для увеличения производительности авторы решили вместо одной согласно, источнику [3], ступенчатой рабочей поверхности использовать две, расположенные одна над другой (рисунок 1). Это нововведение позволит вдвое увеличить производительность конвейера, увеличить жесткость конструкции, но масса и энергетические затраты при этом возрастут.

Согласно рисунку 1 вибрационный конвейер состоит из рабочего органа 1, с двумя ступенчатыми рабочими поверхностями, ограниченного боковыми бортами 2 и статически вывешенного на упругих элементах 3, которые закреплены на раме 4. На раме 4 также закреплен статор однофазного электромагнитного вибратора 5. Перед началом работы рама 4 закрепляется нижним концом 6 в фундамент, а верхним концом 7 крепится к необходимому участку производственной линии. Каждая ступенька рабочих поверхностей состоит из упорной поверхности 8, которая препятствует движению сыпучей массы вниз, и поверхности 9 для скольжения груза, которая параллельна направлению колебаний и составляет небольшой острый угол к длине всего рабочего органа. Якорь вибратора 10 жестко соединен с рабочим органом 1 как в [3] и, благодаря упругим элементам 3, способен создавать направленное колебательное движение рабочего органа 1.

## Совершенствование процессов и работы оборудования пищевых и перерабатывающих производств

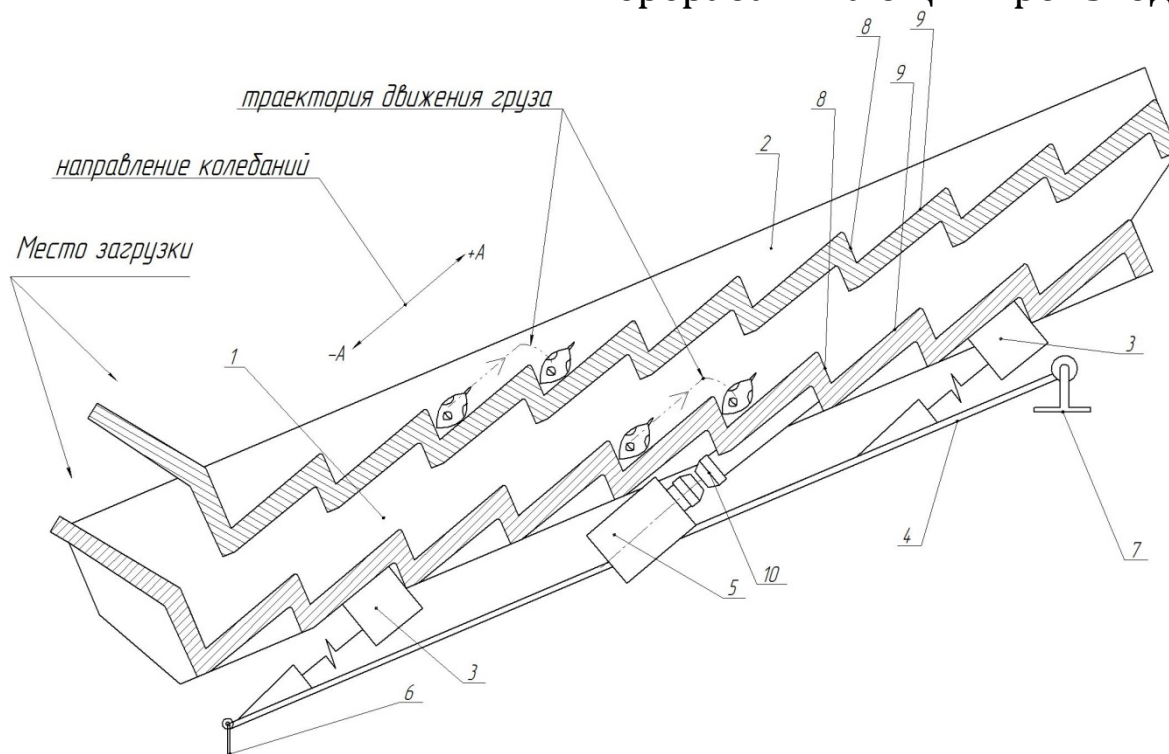


Рисунок 1 – Схема конструкции вибрационного конвейера с двумя ступенчатыми рабочими поверхностями

Работает устройство следующим образом. После крепления нижним концом 6 в фундамент (с использованием виброизоляции), а верхним концом 7 к участку производственной линии и первичной загрузке рабочего органа при подаче электрического напряжения на статор 5 рабочий орган 1 за 5-6 секунд переходит в заданное колебательное движение. Свежая рыба непрерывно загружается на нижнюю часть рабочего органа конвейера и под воздействием его колебаний перемещается вверх по ступенчатой поверхности, и попадает на дальнейшую переработку. Скольжения в обратную сторону (вниз вдоль поверхности 9) не происходит, т.к. пройденное на этапе скольжения место занимают другие нижние по расположению слои рыбы, самые нижние из которых опираются на упорную поверхность 8, попав на нее с нижней ступени. Таким образом, весь слой рыбы перемещается этапами скольжения вверх по наклонным ступенчатым рабочим поверхностям.

При этом из практических соображений приняты следующие граничные условия процесса вибрационного перемещения:

- угол наклона поверхности 9 ступени к горизонту не должен превышать угла естественного откоса перемещаемого материала;
- высота слоя материала на ступенчатом рабочем органе не должна превышать определенного значения, которое определяется экспериментально и зависит от размеров и формы отдельных единиц материала (т.к. единицы (тушки) механически сцепляются между собой в слое, препятствуя скольжению вниз).

В зависимости от кинематических (амплитуда и частота) и геометрических (размеры ступени, углов наклона рабочего органа и ступени) параметров колебаний рабочего органа возможны различные режимы вибрационного перемещения.

Режим вибрационного перемещения свежей рыбы целесообразно принять без этапов полета над ступенями. В этом случае сыпучая масса будет перемещаться только на этапах скольжения вверх вдоль поверхностей 9, соскальзывая (ссыпаясь) на поверхности 9 верхних по расположению ступеней в каждом периоде колебаний. В данном режиме вибрационного

## Совершенствование процессов и работы оборудования пищевых и перерабатывающих производств

перемещения за счет отсутствия этапов полета отсутствует выскакивания единиц груза за ограждающие борта рабочего органа, нет больших ударных нагрузок, которые дестабилизируют колебательный процесс рабочего органа. Кроме того, наличие больших ударных нагрузок создавало бы шумы, негативно воздействующие на рабочих и окружающую среду. Удвоенная (по числу рабочих поверхностей) площадь поперечного сечения слоя продукта на рабочей поверхности говорит о двойном увеличении производительности. Высота слоя продукта зависит от многих факторов: от угла наклона и от вида продукта (геометрической формы единиц сыпучего продукта), его влажности. Высота слоя продукта должна определяться экспериментально при различных углах наклона и различных параметрах колебаний для различных продуктов. Коэффициент заполнения поперечного сечения грузонесущего органа вибрационного конвейера, для грузонесущего органа открытого типа с прямоугольным сечением  $\psi = 0,6...0,8$ .

В тезисах обоснован выбор вибрационного привода, объяснено нововведение в конструкцию разработанного конвейера со ступенчатыми рабочими поверхностями двойного рабочего органа. Принятый режим вибрационного перемещения слоя свежей рыбы позволяет устранить недостаток существующих вибрационных конвейеров и стабильно транспортировать свежую или размороженную рыбу вверх под углами значительно больше десяти градусов наклона к горизонту.

### Список использованной литературы:

1. Смоленский М.Б. Переработка рыбы и морепродуктов. / М.Б. Смоленский // Из-во: – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К<sup>о</sup>», 2011. – 104 с.
2. Яшонков А.А. Актуальные проблемы переработки рыбного сырья при производстве сушеной продукции / А.А. Яшонков // Изд-во: МГТУ (Мурманск), Вестник МГТУ, – 2018, стр. 78-96, ISSN: 1560-9278, ISSN: 1997-4736628-635.
3. Шамота В.П. Патент на корисну модель 86034 (Ua). Віброконвеєр із східчастим робочим органом. / В.П. Шамота, Ю.В. Тимохін, О.Л. Фалько // [Текст] Бюл. № 23. – 2013. (10.12.13).

**Секция  
«Современное состояние и  
перспективы развития  
экономики, управления,  
учета и аудита»**

Ушаков В.В.

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики ФГБОУ ВО «Керченский  
государственный морской технологический университет», г. Керчь

## СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА В СИСТЕМЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕГО ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

**Аннотация.** Для повышения эффективности функционирования и развития отечественного рыбного хозяйства необходим его переход к стратегическому управлению. Проблема повышения эффективности предприятий отечественного рыбохозяйственного комплекса имеет огромное значение для обеспечения продовольственной безопасности страны. В этой связи является актуальным как выявление особенностей выработки стратегий функционирования и развития предприятий рыбного хозяйства с учётом обеспечения их экономической безопасности, так и разработка рекомендаций по совершенствованию стратегического управления экономической безопасностью рыбохозяйственных предприятий. Важным элементом системы стратегического управления является стратегическое планирование, решение проблем которого служит немаловажным фактором обеспечения экономической безопасности.

**Ключевые слова:** рыбное хозяйство, экономическая безопасность, угрозы, стратегическое планирование.

Рыбное хозяйство следует рассматривать как одну из ведущих отраслей в структуре экономики, обеспечивающих продовольственную безопасность страны, поэтому обеспечение отраслевой экономической безопасности является актуальной задачей. Вопросами экономической безопасности в рыбном хозяйстве России занимались многие ученые, такие как Бадаев А.Г., Русаков А.С. [1], Ворожбит О.Ю. [2], Макоедов А.Н., Кожемяко О.Н. [3], Ноздратенко Е.Н. [4], Прохоров С.В. [5], Семенова С.А. [6], Шпаченков Ю.А. [7] и многие другие.

Систему обеспечения экономической безопасности можно рассматривать как на уровне предприятия, так и на уровне отрасли, в виде «единого организационно-технического комплекса управленческих, режимных, технических, профилактических и пропагандистских мер, направленных на качественную реализацию защиты жизненно важных интересов... от внешних и внутренних угроз» [8].

В основе разработки системы обеспечения экономической безопасности предприятия всегда лежит определенная концепция, которая включает, в частности, механизм ее обеспечения. Этот механизм обеспечения экономической безопасности должен включать три группы средств и методов воздействия – нормативные, организационные и материальные.

Нормативные воздействия – это правовое обеспечение хозяйственной деятельности, формирование на этой основе соответствующих юридических отношений и поведения, использование мер государственного и административного принуждения, применение санкций к физическим и юридическим лицам, посягающим на чьи-либо законные интересы.

Так, совокупность мер, направленных на развитие рыбного хозяйства России, определена в ряде программных документов федерального и регионального уровня управления, таких как Концепция развития рыбного хозяйства, Морская доктрина, государственная программа «Развитие рыбохозяйственного комплекса», Федеральная

## Современное состояние и перспективы развития экономики, управления, учета и аудита

целевая программа «Мировой океан», Стратегия развития морской деятельности, Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса, Доктрина продовольственной безопасности. Все они определяют приоритеты, цели, задачи и целевые показатели отраслевого развития, которые являются основой системы отраслевого стратегического планирования и в целом ориентируют отрасль на:

- 1) достижение удовлетворения спроса внутреннего рынка на рыбопродукцию на основе приоритета отечественного производства;
- 2) устойчивое функционирование предприятий рыбопереработки на основе сохранения, воспроизводства и рационального использования водных биоресурсов;
- 3) рост конкурентоспособности предприятий отрасли;
- 4) социально-экономическое развитие прибрежных регионов [9].

Организационные воздействия формируются на основе процесса выявления и устранения угроз деятельности, построения и поддержания необходимой организационной структуры управления. Материальные воздействия осуществляются за счет финансовых, технических, интеллектуальных, информационных, кадровых ресурсов, обеспечивающих своевременное выявление и ослабление источников угрозы, предотвращение и локализацию возможного ущерба, создание благоприятных условий деятельности.

Традиционно выделяются наиболее существенные проблемы реализации функции планирования в системе управления экономической безопасностью: проблема целеполагания и отсутствие представления о стратегических целях и задачах. Указанные выше программные документы рыбного хозяйства не дают исчерпывающей характеристики предназначения рыболовства в системе общегосударственных приоритетов и того, на что должна быть сориентирована отечественная рыбохозяйственная деятельность: на обеспечение продовольственной безопасности и независимости России (в Морской доктрине и Концепции развития рыбного хозяйства) или на пополнение бюджетов (в статье 333.3 Налогового Кодекса Российской Федерации и 29, 32 и 38 статей федерального закона «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов»). Стратегия развития рыбного хозяйства до 2030 года, с одной стороны, «сформирована с учетом повышения уровня продовольственной безопасности Российской Федерации посредством поступательного увеличения среднедушевого потребления рыбы, рыбной и иной продукции из водных биологических ресурсов и высокой доли отечественной продукции в структуре потребления рыбной продукции» [10], а с другой – «усиления роли Российской Федерации как ключевого поставщика рыбной и иной продукции из водных биологических ресурсов с высокой долей добавленной стоимости на мировом рынке» [10]. Причем второе выступает именно в качестве основной цели стратегии: «обеспечение опережающего экономического роста и достижение лидирующих позиций на мировых рынках рыбной и иной продукции из водных биологических ресурсов» и лишь «...при условии обеспечения национальной продовольственной безопасности, увеличения совокупного вклада рыбохозяйственного комплекса в валовой внутренний продукт Российской Федерации...» [10].

В этих условиях в отрасли в течение ряда лет сложилась несоответствующая общегосударственным интересам ситуация:

- рыбодобывающие компании, стремясь к получению максимальных и быстрых прибылей, подорвали основы рационального рыболовства, что привело к «промысловой анархии»;
- фискальное бремя на отечественные рыбодобывающие предприятия под видом платежей за право вылова водных биоресурсов, что обусловило невозможность «честной работы».



## Современное состояние и перспективы развития экономики, управления, учета и аудита

Весь комплекс современных проблем стратегического развития рыбохозяйственного комплекса, выступающих основной формой формирования системы стратегического планирования в отрасли, можно разделить на семь основных блоков:

- проблемы государственного управления отраслью;
- проблемы управления добычей и переработкой водных биоресурсов;
- проблемы организации промысла;
- проблемы развития аквакультуры;
- проблемы охраны водных биоресурсов и контроля на промысле;
- проблемы организации рыбохозяйственной науки;
- проблемы подготовки кадров.

1. *Проблемы государственного управления отраслью.* Неэффективность управления в первую очередь характеризует факт значительной ротации руководящих кадров отрасли – первых руководителей, начальников управлений и отделов. Формирование вертикали управления рыбохозяйственным комплексом столкнулось с рядом системных сбоев:

- нет эффективной модели взаимодействия государственного управленческого блока непосредственно с рыболовецкими предприятиями;
- отсутствует действенное взаимодействие между центром и регионами в области управления рыбохозяйственным комплексом, что проявляется в несбалансированности и разнонаправленности поступающих предложений из регионов и непосредственно из производственного сектора.

Рыбопромышленники воспринимают существующую ситуацию, как схему взаимоотношений, принуждающую бизнес оплачивать не только экономически необходимые расходы по поддержанию стабильности рыболовства, но и все государственные услуги по управлению отраслью, в том числе рыночно нецелесообразные. Соответственно, рыбодобывающие предприятия стремятся всеми способами снижать долю необоснованно высоких государственных обременений в себестоимости продукции. Один из наиболее распространенных вариантов такого снижения – превышение разрешенных объемов вылова (технологическое и браконьерское) и уход из режима национального таможенного контроля.

2. *Проблемы управления добычей и переработкой водных биоресурсов.* Последствия неэффективного управления добычей и переработкой водных биоресурсов проявляются в снижении уровня потребления рыбопродукции. В результате падения уловов водных биоресурсов с 11 млн тонн в год в начале 1990-х годов до 3 млн тонн в год в начале 2000-х (в 2020 году годовой вылов достиг почти 5 млн тонн) снижение потребления рыбопродукции населением сократилось более чем в два раза (его максимальные значения наблюдались в 2012-2013 гг. – 17,9 кг в год при средней физиологической норме в 20 кг в год).

Одной из отличительных особенностей российского рыболовства является раздробленность рыбохозяйственного бизнеса между мелкими экономически неэффективными и инвестиционно непривлекательными предприятиями. Большая часть среднестатистических отечественных предприятий имеет в собственности 1-2 судна и несколько десятков малоквалифицированных сотрудников.

Разрыв сложившихся во времена Советского Союза технологических связей между добычей и переработкой водных биоресурсов приводит к существенным экономическим потерям в отрасли. Анализ внешнеэкономической деятельности России в части экспорта и импорта различных рыбных товаров показывает, что экспортируемые из России товары представляют собой преимущественно слабо обработанное сырье при одновременном росте импорта.

3. *Проблемы организации промысла.* В организации промысла водных биоресурсов на континентальном шельфе и в исключительной экономической зоне Российской Федерации основная проблема заключается в сложившемся дисбалансе между объемами допустимого улова водных биоресурсов и производственными мощностями для их изъятия. В настоящее

## Современное состояние и перспективы развития экономики, управления, учета и аудита

время промысловые возможности российских судов, оборудованных для добычи краба, минтая, трески и других объектов во много раз превышают объемы допустимого вылова этих объектов. Существующий порядок распределения администрациями субъектов Российской Федерации квот на вылов никак не учитывает особенности пространственного распределения, популяционной организации и динамики, а также возможности контроля и охраны запасов. Масштабы нелегального промысла кратно превышают официальный вылов – по экспертным оценкам браконьерский вылов почти в 10 раз превышает легальный.

4. *Проблемы развития аквакультуры* тесно связаны с предыдущим блоком, поскольку в том и другом случае речь идет о добыче водных биоресурсов. Сейчас стоимость продукции аквакультуры в мире практически сравнялась со стоимостью добываемых водных биоресурсов. Производство водных биоресурсов в условиях аквакультуры в России около 100 тыс. тонн в год, что намного ниже имеющихся потенциальных возможностей. Следует заметить, что в 70-80-е годы прошлого века в нашей стране были предприняты меры, направленные на активизацию товарного выращивания рыбопродукции. В течение этого периода объемы произведенной продукции были увеличены почти в 3,5 раза, что превысило темпы роста океанического рыболовства. По-видимому, это единственно объективный ответ на вопрос: можно или нет развивать товарное выращивание в нашей стране.

5. *Проблема охраны водных биоресурсов и контроля на промысле* остается одной из самых острых и болезненных. По данным Счетной палаты ежегодно из Российской Федерации вывозят незаконно добытые водные биоресурсы (с учетом переловов) почти по всем традиционным объектам отечественного промысла на сумму около 1 млрд долларов США, что соответствует примерно 1 млн тонн вылова. Основная причина такого положения дел – ведомственная разобщенность многочисленных структур, осуществляющих охрану водных биоресурсов, профессиональная неподготовленность и государственная незащищенность сотрудников рыбоохраны. В частности, до сих пор не закреплены функции охраны водных биоресурсов во внутренних пресноводных водоемах.

6. *Проблемы организации рыбохозяйственной науки.* Существующая схема организации и проведения ресурсных исследований развивалась в условиях сложных общественно-политических и экономических процессов, возникших в первой половине 1990-х годов. Несовершенство, а в ряде случаев и отсутствие необходимой нормативно-правовой базы, привело к формированию нерациональной схемы планирования, финансирования и проведения работ по выполнению государственного заказа, связанного с обоснованием общего допустимого улова водных биоресурсов. Вследствие обвального сокращения бюджетного финансирования рыбохозяйственной науки была создана система внебюджетного финансирования ресурсных исследований водных биоресурсов за счет выделения так называемых научных квот. Из сферы деятельности отраслевых институтов практически полностью исчезли вопросы, связанные со стратегией развития рыбного хозяйства, экономически обоснованным развитием флота, новой техники и технологий переработки водных биоресурсов.

7. *Проблемы подготовки кадров.* Система профессиональной подготовки специалистов в области добычи и переработки водных биоресурсов, аквакультуры, рыбохозяйственной науки, охраны и управления водными биоресурсами не отвечает современным потребностям рыбохозяйственного комплекса. Очевидно несоответствие между количеством обучающихся и реальным спросом на них в отрасли. В целом имеющаяся система профессионального образования недостаточно эффективна и слабо реагирует на меняющиеся экономические условия.

Все эти перечисленные блоки сводятся к проблемам выбора стратегических ориентиров развития рыбного хозяйства: в каких объемах, какого ассортимента и для каких целей необходима рыба и другие морепродукты нашей стране, какую долю в общих объемах должна занимать продукция, полученная в аквакультуре, какую переработку (береговую или

## Современное состояние и перспективы развития экономики, управления, учета и аудита

судовую) следует развивать в различных рыбохозяйственных районах. Вряд ли для нашей страны может быть применима какая-нибудь одна унифицированная схема организации рыбохозяйственной деятельности.

Таким образом, на наш взгляд, все перечисленные проблемы отечественного рыбного хозяйства, угрожающие его экономической безопасности, не будут решены без участия государства, без политической воли высшего руководства страны и поэтому все они в конечном счете могут быть сведены к одной общей проблеме – системному кризису в государственном управлении рыбным хозяйством. Первым этапом решения этих проблем следует считать формирование проблемно ориентированной системы стратегического планирования в отрасли как элемента системы обеспечения системы экономической безопасности рыбного хозяйства. Такая эффективно функционирующая система должна включать следующие этапы: 1) получение информации об опасности или угрозе; 2) оценка и анализ угрозы; 3) выработка решений и мер по реагированию; 4) определение исполнителей на применение соответствующих сил и средств; 5) конкретные действия исполнителей по устранению, нейтрализации или минимизации опасностей и угроз; 6) формулирование выводов из полученного опыта и его учет их в дальнейшей текущей работе.

### Список использованной литературы:

1. Бадаев А.Г., Русаков А.С. Экономическая безопасность рыбопромышленного комплекса России (на примере Дальневосточного федерального округа) // Вестник экономической безопасности. – 2010. – № 8. С. 42-50.
2. Ворожбит О.Ю. Всегда на плаву. Конкурентоспособность рыбной продукции как фактор экономической безопасности // Российское предпринимательство. – 2007. – № 9-1. С. 119-123.
3. Макоедов А.Н., Кожемяко О.Н. Основы рыбохозяйственной политики России. URL: <http://fishkamchatka.ru/library/books/2765/>
4. Ноздратенко Е.Н. Состояние рыбохозяйственного комплекса: угрозы экономической безопасности страны и пути их нейтрализации // Российский экономический журнал. – 2002. – № 2. – С.29-40.
5. Прохоров С.В. Продовольственная безопасность России и задачи управления аквакультурой // Финансовый эксперт. – 2006. – № 1. – С. 20-38.
6. Семенова С.А. Рыбохозяйственный комплекс современной России: состояние, проблемы, перспективы развития // Вестник МГТУ. – 2011. – Том 14. – №1. С. 110-116. URL: [http://vestnik.mstu.edu.ru/v14\\_1\\_n43/articles/21\\_semyon.pdf](http://vestnik.mstu.edu.ru/v14_1_n43/articles/21_semyon.pdf)
7. Шпаченков Ю.А., Миркина С.В. Методические и практические аспекты участия рыбной промышленности и хозяйства в обеспечении продовольственной безопасности России: монография. – М.: Компания Спутник+, 2007. – 490 с.
8. Морозова А.К. Разработка системы обеспечения экономической безопасности предприятия // Российский экономический интернет-журнал. – 2018. – № 3. с. 3 <http://www.e-rej.ru/Articles/2018/Morozova.pdf>
9. Ушаков В.В. Вопросы стратегического управления в рыбном хозяйстве России // Вестник КГМТУ. – 2020. – № 4. – С. 165-176.
10. Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года: утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 26 ноября 2019 г. № 2798-р. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/72972854/>

Якубчик А.В.

ассистент кафедры экономики ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской  
технологический университет», г. Керчь

## НОВЕЙШИЕ ТЕХНОЛОГИИ В СОЗДАНИИ ИННОВАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ УЧЕТА, АНАЛИЗА И АУДИТА

**Аннотация.** В статье раскрыта информация как новейшие технологии применяются и влияют на создание инновационных систем учета, анализа и аудита.

**Ключевые слова:** технология, создание, учет, анализ, аудит, инновация, система.

Современность сейчас все чаще называют путь инновационного прогресса, то есть общество в котором больше работают над производством, переработкой и реализацией информационно-интеллектуальных богатств. Этот спрос вызвал стремительное стремление человечества упростить свои рутинные и будничные дела. Технологии заняли первое место в жизни любого человека, но глядя на сферу ведения учета, или анализа и аудита внутренних систем предприятия можно утверждать, что эта сфера нуждается в разработке соответствующего обеспечения. В исследовании имеются новейшие технологии в сфере управления, учета, анализа и аудита предприятия, доказана необходимость в создании более гибких инновационных систем. Исследования помогут малым предприятиям понять всю важность использования новейших систем в сфере внутреннего учета, анализа и аудита предприятия.[1]

Целью является исследовать трансформацию инноваций в сфере учета, анализа и аудита, обосновать необходимость дальнейшего развития в создании информационной основы для предприятий для легкого использования новейших технологий исходя из специфики XI века.

Обзор специальной литературы показал, что вопросам контроля и аудита в условиях применения информационных технологий посвящен ряд фундаментальных работ зарубежных авторов, таких как Н. Васархелай, Р. Вебер, Б. Дженкинс, П. Квест, К. Кловз, Д. Кодерр, П. Кук, Б. Одинцов В. Палий, Д. Панков, В. Подольский, А. Романов, Т. Синглтон, Я. Соколов, Дж. Хантон, Дж. Холл, Э. Чамберс. Вопрос применения компьютеров в аудите в том числе рассматривали также М. Абдолмохаммади, Г. Боднар, П. Уильямс, А. Уильямсон, Дж. Ван Дийк, Р. Каскарино, Дж. Робертсон, В. Хопвуд. Однако, требует дальнейших исследований специфики современного развития учета, разработки концепции управления инновационной деятельностью в учете.[1]

Постоянные тенденции позитивного значения за последние годы в экономике страны, выросли, и за собой подтянули конкурентоспособность во многих отраслях страны, что свидетельствует о переходе к новой эре ведения бизнеса. Мировой кризис начал ряд проблем во внутренних делах бизнеса которое потянуло за собой неэффективное использование: человеческих ресурсов; финансовых и материальных ресурсов и тому подобное. Результатом был бешеный рост контроля за всеми сторонами деятельности предприятий. А поскольку бизнес процессы преимущественно лежат от информационных технологий, программные и технические компоненты информационных систем занимают важнейшее место при осуществлении контроля деятельности предприятия. Следствием является спрос на программные обеспечения, системы контроля, анализ данных, упрощенные системы учета и аудита. В общем, если рассматривать контрольную сферу предприятия, то все компьютерные технологии делятся на программное обеспечение и контрольные данные. В системе контроля

## Современное состояние и перспективы развития экономики, управления, учета и аудита

предприятия применяют систему компьютер-человек, это значит, что функции контроля подразделяются на: что может выполнить компьютер (программное обеспечение); что может выполнить человек (контрольные данные). Фактически происходит введение хозяйственных операций в компьютер, а полученные данные анализируются компьютером. На сегодня наиболее распространенной системой отчетности является XBRL (eXtensible Business Markup Language — расширяемый язык разметки деловой отчетности). Эта платформа является базой для непрерывной отчетности, но она напрямую нуждается в контроле.

Компьютеризация учета и бизнеса существенно влияет на осуществление внутрихозяйственного контроля и аудита. В современной мировой практике осуществления внутрихозяйственного контроля и аудита используются различные специфические методы и технологии контроля функционирования информационных систем и технологий. Основой учета является документация, и из-за человеческого фактора может произойти ошибка. Для сохранения достоверности информации, в целом информация положенная в документацию не соответствует фактическому показателю в процессе обработки учетной информации. Поэтому аудитору следует убедиться в соответствии проекта фактическом учетной процесса, проверить правильность обработки информации. Технологический процесс должен обеспечить автоматизацию контроля, правильности обработки информации и исправления выявленных ошибок. Но все существующие системы имеют свои недостатки, как просмотр результатов обработки учетной информации (журналов регистрации) который требует достаточно много времени, просмотр кода программы которая требует основательного знания программирования.[2]

Но даже недостатки можно упростить благодаря использованием специализированного программного обеспечения. Например, для анализа и сравнения текстов, можно использовать Compare It ([www.grigsoft.com](http://www.grigsoft.com)), WinMerge (<http://winmerge.org>). С помощью таких программ сравнивают исходный текст программы с контрольной версией или объектную программу с аудиторской версии. Компьютер может стать инструментом аудитора, что дает возможность не только сократить время и сэкономить средства при проведении аудита, но и провести качественную проверку примером такой платформы является компьютерная методика (CAATs — computer assisted audit techniques).

В мировой практике аудита шире используют (Integrated test facility approach — ITF), который включает как использование тестовых операций, так и создание определенных мысленных объектов аналитического учета (дебиторов, кредиторов, работников, материальных ценностей и тому подобное). В российской практике способом проверки учетного программного обеспечения является его опосредованная проверка с помощью специальных бухгалтерских программ, подготовленных аудиторской фирмой.

Значительным прорывом является программное моделирование деятельности предприятий поддерживающих методику IDEF ([www.ideal.com](http://www.ideal.com)) для составления схем бизнес-процессов. Сегодня службы внутреннего аудита подвергаются воздействию лишь ограниченного объема технологий, среди которых система планирования ресурсов предприятия (ERP), облачная технология, массивы данных и аналитика. Согласно вышеуказанному перечень технологий, на которых должны пониматься службы внутреннего аудита, быстро расширяется.

Наше представление о будущем каждый день меняется благодаря инновационным технологиям, с которыми в нашу жизнь приходит широкий спектр рисков и возможностей. Именно поэтому службы внутреннего аудита, анализа и учета обязаны не только досконально понимать влияние инноваций на характер риска своей организации, но и в полной мере принимать их в своей работе. Всем службам внутреннего аудита необходимо как можно эффективнее подготовиться к связанным с новейшими технологиями и инновациями рискам, с которыми им придется работать.

## Современное состояние и перспективы развития экономики, управления, учета и аудита

Системам учета и анализа надо внедрять информационные технологии для получения итоговых данных необходимые для осуществления всех без исключения управленческих функций, в том числе и контроля. Считаю целесообразным предложить создание системы аудита потенциала инновационного развития предприятия, которая направлена на достижение его целей. Она базируется на мониторинге результатов (экономических, научных, технико-технологических, рыночных, социальных) инновационной деятельности и их анализе, определении причин несоответствия плановому уровню потенциала, внедрении мероприятий, обеспечивающих повышение уровня инновационной активности предприятия. Потому что информационные технологии предоставляют инструменты для многих контрольных технологий, поскольку ИТ включает такие компоненты как процессы людей, физическую инфраструктуру и техническую.

### Список использованной литературы:

1. Гутцайт Е.М. Аудит: концепция, проблемы, стандарты. М.: Современная экономика и право, 2000 – С.80.
2. . Міжнародні стандарти аудиту. URL: [http://proaudit.com.ua/audit/mijnarodni\\_standarti\\_auditu/mizhнародni-standarti-audituangliiskoyu-movoyu.html](http://proaudit.com.ua/audit/mijnarodni_standarti_auditu/mizhнародni-standarti-audituangliiskoyu-movoyu.html).

Серёгин С.С.

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики ФГБОУ ВО «Керченский  
государственный морской технологический университет», г. Керчь

Прихожденко Н.С.

студент 5-го курса направления 38.03.01 Экономика, профиль «Бухгалтерский учет, анализ и  
аудит» ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»,  
г. Керчь

## ТОЧКА БЕЗУБЫТОЧНОСТИ И ЗАПАС ФИНАНСОВОЙ ПРОЧНОСТИ ДЛЯ ПРОЕКТОВ ПРЕДПРИЯТИЙ РЫБНОЙ ОТРАСЛИ

**Аннотация.** В статье рассмотрены: принцип и понятие безубыточности на предприятиях рыбопромышленного комплекса и запас финансовой прочности на предприятии. Определены подходы к оценке финансового состояния организации. Продемонстрирован расчет точки безубыточности, использование полученного результата в управленческом учете, отражение результатов деятельности в бухгалтерском учете. Предоставлены рекомендации по увеличению запаса финансовой прочности. Прогнозирование прибыли по различным методикам, применяемым в экономическом анализе.

**Ключевые слова:** точка безубыточности, запас финансовой прочности, управленческий учет, экономический анализ, прибыль.

**Abstract.** The article considers: the principle and concept of break-even at the enterprises of the fishing industry and the margin of financial strength at the enterprise. Approaches to the assessment of the financial condition of the organization are defined. The calculation of the break-even point, the use of the obtained result in management accounting, and the reflection of the results of activities in accounting are demonstrated. Recommendations for increasing the margin of financial strength are provided. Profit forecasting using various methods used in economic analysis.

**Key words:** break-even point, financial safety margin, management accounting, economic analysis, profit.

Деятельность любого предприятия направлена на получение максимальной прибыли с минимальными затратами. Успех деятельности определяется размером полученной прибыли, ростом прибыли, запасом финансовой прочности. Управленческий аппарат занимается прогнозирование деятельности, чтобы получать эту прибыль. Рост прибыли связывают с объемом продаж (количеством услуг) и по мере развития предприятия необходимо просчитывать, сколько необходимо выпускать продукции (предоставлять услуг), чтобы предприятие покрыло свои затраты и получило желаемую прибыль. Так же необходимо посчитать, какой минимальный объем продаж (услуг) нужен для обеспечения безубыточной деятельности, точка, ниже которой предприятие будет терять деньги, а выше которой - зарабатывать. Этот минимальный объем продаж, который покрывает все затраты на изготовление продукции, называется точкой безубыточности (break-even point). Именно расчет этой точки позволит определить оптимальный объем производства, затрат и получение финансового результата.

Точка безубыточности — это объем продукции предприятия, при которой общая сумма издержек и общая сумма выручки равны, и предприятие не получает прибыли и не

## Современное состояние и перспективы развития экономики, управления, учета и аудита

несет убытков. Точка безубыточности определяет, каким должен быть объем производства, чтобы предприятие смогло покрыть все свои расходы, не получая прибыли. [1]

Расчет точки безубыточности позволяет:

1. определить оптимальную стоимость реализации производимой продукции, выполнения работ или оказания услуг;
2. рассчитать, в какие сроки окупится новый проект. То есть определить момент, когда полученные доходы станут больше издержек предприятия;
3. следить за изменениями показателя точки безубыточности, для того, чтобы установить существующие проблемы в процессе производства и реализации продукции, выполнения работ, оказания услуг;
4. проводить анализ финансового состояния предприятия;
5. узнать, как повлияет изменение цены на реализуемую продукцию, выполняемые работы, оказываемые услуги или понесенных расходов на получаемую в итоге выручку.

Точка безубыточности в денежном выражении определяется по формуле:

$$Тбд = В * З_{пост} / (В - З_{пер}) \quad (1)$$

где Тбд- точка безубыточности в денежном выражении,

В - выручка от продаж,

Рн - объем реализации в натуральном выражении,

Зпер - переменные затраты,

Зпост - постоянные затраты,

Ц - цена за шт.

Точки безубыточности в натуральном выражении (в штуках продукции или товара) определяется по формуле:

$$Тбн = З_{пост} / (Ц - З_{пер}) \quad (2)$$

где Тбд- точка безубыточности в денежном выражении,

Зпер - переменные затраты,

Зпост - постоянные затраты,

Ц - цена за шт.

При определении точки безубыточности надо разделить издержки на две составляющие:

1. Переменные затраты – затраты, осуществляемые пропорционально объему выпущенной продукции, возрастают пропорционально увеличению производства (объему реализации товаров). Учитываются на счетах 20 «Основное производство», 23 «Вспомогательное производство».

2. Постоянные затраты – не зависят от объема выпускаемой продукции (реализованных товаров) и от того, растет или падает объем операций.

К постоянным затратам относятся: амортизационные отчисления, заработная плата административно-управленческого персонала с отчислениями с заработной платы во внебюджетные фонды, арендная плата офисных помещений и другие расходы. Постоянные затраты не зависят от объема производства и продаж и не меняются с течением времени. При этом, на изменение постоянных затрат могут повлиять следующие факторы: рост/падение производительности предприятия, открытие/закрытие производственных цехов, увеличение/снижение арендной платы, инфляция и другие факторы. Традиционно постоянные затраты распределяют по видам продукции пропорционально объемам реализации. Тем самым предполагается, что продукты, которые лучше продаются, в состоянии покрыть больше постоянных затрат.

К переменным затратам относятся: материалы, комплектующие, полуфабрикаты, используемые в производстве, топливо и энергия для технологических нужд, заработная плата основных рабочих с отчислениями с заработной платы во внебюджетные фонды и



## Современное состояние и перспективы развития экономики, управления, учета и аудита

другие расходы. Переменные затраты зависят от объема производства и изменяются вместе с изменением объема. Соответственно, чем больше объем производства и продаж, тем больше переменные затраты. Переменные затраты на единицу продукции не изменяются с изменением объема производства. Переменные затраты на единицу продукции являются условно-постоянными.

Графически представим модель точку безубыточности на рисунке 1 и проанализируем взаимосвязь показателей, которые формируют показатель.

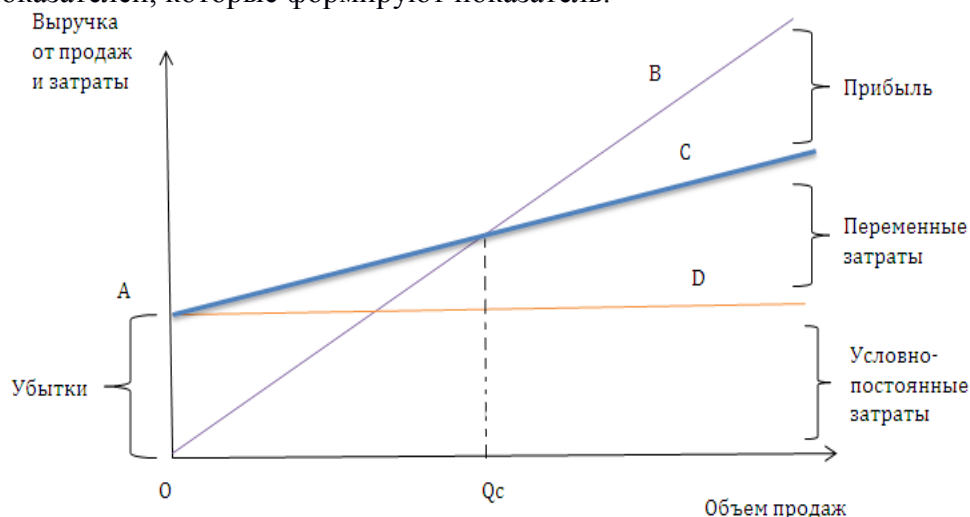


Рис. 1 — Графическая линейная модель «Точка безубыточности»

На рисунке 1 линия  $OB$  отражает изменение выручки от продаж. Образуется прямая зависимость — с ростом объема продаж растет и выручка. Линия  $AD$  параллельна оси абсцисс и показывает изменение постоянных затрат. Линия  $AC$  отражает изменение совокупных затрат. Точка пересечения линий  $OB$  и  $AC$  определяет тот объем производства  $Q_c$ , про котором выручка становится равна совокупным затратам производства. Превышение точки  $Q_c$  означает генерирование прибыли. Данная модель рекомендуется для крупных предприятий с налаженным рынком сбыта.

Вот это и есть порог безубыточности или рентабельности, критический объем производства, который обеспечивает безубыточность хозяйствования. Так же нужно обратить внимание на тот факт, что выводы, сделанные по графику не универсальны, потому что отношения между доходами и расходами могут быть нелинейными и график может выглядеть по-разному, пример нелинейного графика на рисунке 2.

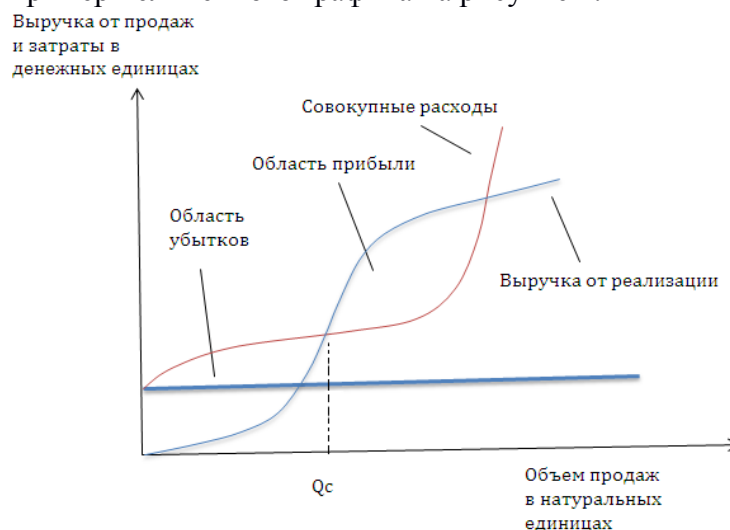


Рис. 2 — Графическая нелинейная модель «Точка безубыточности»

## Современное состояние и перспективы развития экономики, управления, учета и аудита

При определенном насыщении рынка зависимость меняется между показателями. Так происходит потому, что произведенная продукция не находит сбыта по ранее установленной цене.

В анализе, чем больше разница между реальным объемом продаж и безубыточным, тем сильнее запас финансовой устойчивости.

Выручка и затраты должны относиться к одному и тому же периоду времени (месяц, квартал, полгода, год). Точка безубыточности будет характеризовать минимально допустимый объем продаж за тот же период.

Важно знать не только минимально допустимую выручку от реализации в целом, но минимально необходимое количество продаж каждого вида продукции.

Определение точки безубыточности проходит в три этапа:

1. Сбор необходимой информации для проведения расчетов. Оценка уровня объема производства, реализации продукции, прибыли и убытков.

2. Вычисление размера переменным и постоянных издержек, определение точки безубыточности по формулам 1 и 2, определение зоны безопасности. Зона безопасности — это удаленность предприятия от критического уровня, при котором прибыль равна нулю.

3. Оценка необходимого уровня производства для обеспечения финансовой устойчивости предприятия, принятие управленческого решения.

Задача предприятия — определить нижнюю границу своей финансовой устойчивости и создание возможностей по увеличению зоны безопасности.

Рассмотрим расчет точки безубыточности на примере предприятия условного рыбодобывающего предприятия.

Предприятие ООО «Рыбак» планирует заняться ловом и сбытом рыбы. Составили бизнес-план, в котором постоянные затраты на обслуживание рыболовного судна составили 20000 рублей в месяц. На один рейс необходимо продовольствие и топливо стоимостью 1000 рублей, время на один лов составит 4 часа, оплата труда работникам составит 200 рублей в час. Все работники работают по сдельным контрактам. Рыба продается оптовикам по 2000 рублей за килограмм.

Постоянные расходы составят 1000 рублей

Переменные расходы составят 4 часа\*200 руб./час= 800 рублей.

Сколько нужно килограмм рыбы, чтобы покрыть свои расходы?

Точка безубыточности составит:

$$20000/(2000-(1000+800))=20000/(2000-200)=20000/1800=11,11 \text{ (кг).}$$

Можно сделать вывод, что данное предприятие сможет генерировать прибыль, когда станет ловить и отправлять на сбыт минимум 12 килограмм рыбы.

Однако, совершенствование подходов к расчету точки безубыточности показало, что иногда классической модели недостаточно, и ввели понятие реальной точки безубыточности. Она определяется по формуле:

$$Трб = Зпост+Затраты из прибыли/1 — доля переменных затрат \quad (3)$$

где Трб - реальная точка безубыточности,

Зпост — постоянные затраты

Такая точка безубыточности учитывает расходы текущего периода. Если предприятию необходимо погашать долги и вести хозяйственную деятельность, необходимо ввести понятие долговой точки безубыточности. Она определяется по формуле:

$$Тдб=Постоянные платежи/1-Доля переменных затрат \quad (4)$$

где Тдб - долговая точка безубыточности,

доля переменных затрат = переменные затраты/объем производства.

Постоянные платежи = постоянные затраты + затрат на прибыль + часть долга.

## Современное состояние и перспективы развития экономики, управления, учета и аудита

Рассмотрим, на какой объем продаж должно выйти данное предприятие, чтобы обеспечить прибыльную работу при данном уровне расходов. Предприятие находится в удовлетворительном финансовом положении. Постоянные издержки за месяц составили 10820 тыс.руб., плановые переменные издержки 19750 тыс.руб., фактические переменные издержки 19990 тыс.руб., объем продаж 46850 тыс.руб., затраты на прибыль 1500 тыс.руб., долговые обязательства 2240 тыс.руб.

Точка безубыточности формируется по смете расходов за месяц с разделением затрат на переменные и постоянные по основным статьям расходов.

Найдем классическую точку безубыточности:

$$Тдб = \text{Постоянные платежи} / 1 - \text{Доля переменных затрат} = 10820 / (1 - (19750/46850)) = 10820 / 1 - 0,421 = 10820 / 0,579 = 18687,4 \text{ тыс.руб.}$$

Подставим данные в формулу 3 и найдем реальную точку безубыточности:

$$Трб = \text{Зпост} + \text{Затраты из прибыли} / 1 - \text{доля переменных затрат} = (10820 + 1500) / (1 - (19750/46850)) = 12320 / 1 - 0,421 = 12320 / 0,578 = 21314,8 \text{ тыс.руб.}$$

Разница между классической и реальной точкой безубыточности составит:

$$21314,8 - 18687,4 = 2627,4 \text{ тыс.руб.}$$

Так как предприятию необходимо выполнять долговые обязательства найдем долговую точку безубыточности по формуле 4:

$$Тдб = \text{Постоянные платежи} / 1 - \text{Доля переменных затрат} = (10820 + 1500 + 2240) / (1 - (19990/46850)) = 13560 / 1 - 0,426 = 13560 / 0,573 = 23664,9 \text{ тыс.руб.}$$

Разница между классической и долговой точкой безубыточности составит:

$$23664,9 - 18687,7 = 4977,2 \text{ тыс.руб.}$$

Данному предприятию нужно обеспечить уровень продаж на 4977,2 тыс.руб. больше, чем точка реальной безубыточности. Можно сделать вывод, что долговая и реальная точка безубыточности позволяет рассчитать необходимый объем продаж с учетом долговых обязательств и изменений в затратах. Это учитывается при дальнейшем планировании.

Запас финансовой прочности — это показатель финансовой устойчивости предприятия, коэффициент разницы между ее фактическим состоянием и порогом рентабельности. Запас финансовой прочности показывает, насколько далеко предприятие от точки безубыточности и насколько должна снизиться выручка или объем реализации, чтобы предприятие оказалось в точке безубыточности. Чем выше запас финансовой прочности, тем прочнее положение предприятия и меньше влияние негативных изменений рынка (таких как падение объема продаж, роста затрат). Показатель позволяет объективно оценивать изменения финансового положения предприятия на различных его этапах.

Для расчета запаса финансовой прочности в денежном выражении используем формулу:

$$Зп = (В - Тб) / В * 100\% \quad (5)$$

где Зп - запас финансовой прочности,

В - выручка,

Тб - точка безубыточности

Для расчета запаса финансовой прочности в натуральном выражении используем формулу:

$$Зпн = (V - Тб) / V * 100\% \quad (6)$$

где Зпн - запас финансовой прочности в натуральном выражении;

V – плановый или текущий объем производства.

Запас прочности более объективная характеристика, чем точка безубыточности. Например, точки безубыточности маленького магазина и большого супермаркета могут отличаться в тысячи раз, и только запас прочности покажет какое из предприятий более устойчиво.

## Современное состояние и перспективы развития экономики, управления, учета и аудита

Одним из показателей оценки экономической эффективности инвестиций является запас финансовой прочности проекта. Чем больше запас финансовой прочности, тем более привлекательно для субъектов экономической жизни инвестирование денежных средств в данный инвестиционный проект. В связи с этим, у инициаторов инвестиционных проектов, возникает потребность в оценке запаса финансовой прочности проектируемых производственных объектов.

Традиционная методика расчета в абсолютном выражении предполагает определение разницы между объемом реализации и точкой безубыточности в стоимостном выражении, то есть запас финансовой прочности показывает на сколько рублей можно сократить реализацию продукции, не неся при этом убытков. Расчет в абсолютном выражении выглядит так:

$$Зп = V_p - T_{нп} \quad (7)$$

где  $V_p$  – объем реализации;

$T_{нп}$  – точка нулевой прибыли.

Точка безубыточности необходима в целях прогнозирования и планирования продаж, понимания минимального порога отпускной цены, ниже которого нельзя формировать и утверждать бюджет, а также для анализа продаж и диапазона возможной наценки на товар или услугу. Показатель используют в целях поддержки оптимального объема необходимого сырья для выпуска заданного количества готовой продукции, а также как обоснование для поиска других поставщиков в целях снижения закупочных цен. Банки так же используют этот показатель, чтобы оценить платежеспособность компании, его финансовую прочность. Акционеры, инвесторы необходим этот показатель для оценки инвестиционной привлекательности и понимания, насколько стабильно и устойчиво предприятие.

Запас финансовой прочности показывает, насколько далеко предприятие от точки безубыточности и насколько должна снизиться выручка или объем реализации, чтобы предприятие оказалось в точке безубыточности. Чем выше запас финансовой прочности, тем прочнее положение предприятия и меньше влияние негативных изменений рынка (таких как падение объема продаж, роста затрат). Показатель позволяет объективно оценивать изменения финансового положения предприятия на различных его этапах. При расчете запаса информация берется из документов компании. Чем точнее будут исходные значения, тем точнее будет результат. Используют данные из бухгалтерского баланса, отчета о прибылях и убытках, приложения к бухгалтерскому балансу.

Для увеличения запаса прибыли необходимо регулярно анализировать показатели запаса финансовой прочности, формировать стратегии по увеличению запаса. Для повышения запаса можно привлекать новых заказчиков и повышать объем продаж, менять стоимость продукции, увеличивать производственную мощность, сокращать переменных и переменные затраты, внедрять в деятельность предприятия инновационные технологии, позволяющих уменьшить себестоимость.

### Список использованной литературы:

1. Макконнелл, К. Р. Экономикс / К.Р. Макконнелл, С.Л. Брю. - М.: ИНФРА-М, 2009. - 944 с. [Электронный источник] <https://bookree.org/reader?file=449059&pg=4> (дата обращения 03.04.2021).
2. Баркан Д.И., Управление фирмой в условиях рынка - Л: Аквилон, 2006. [Электронный источник] <https://bookree.org/reader?file=756377> (дата обращения 03.04.2021).
3. Кондратьев Н.Д. План и предвидение // Вопросы экономики, 2004. № 3. [Электронный источник] <https://bookree.org/reader?file=597455> (дата обращения 04.04.2021).
4. Краюхин Г.А. Планирование на предприятиях Учебник. - М.: Высшая школа. 2007 г. [Электронный источник] <https://bookree.org/reader?file=563883> (дата обращения 04.04.2021).

Серёгин С.С.

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики ФГБОУ ВО «Керченский  
государственный морской технологический университет», г. Керчь

Серёгина В.С.

студентка 2-го курса направления 38.03.01 Экономика, профиль «Бухгалтерский учет, анализ  
и аудит» ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»,  
г. Керчь

## ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА НА ПРЕДПРИЯТИИ

**Аннотация.** В статье рассмотрены этапы реализации системы управленческого учёта на предприятии, включая изучение бизнес-процессов, определение состава контролируемых показателей по ЦФО, систематизация управленческих отчетов, составление перечня используемых классификаторов и разрезов аналитики, разработку экономически обоснованной методологии распределения затрат, создание шаблонов управленческой отчетности, внедрение методологии управленческого учета, разработку графика документооборота

**Ключевые слова:** управленческий учёт, предприятие, управленческий отчет, центр финансовой ответственности.

**Abstract.** The article discusses the stages of implementation of a management accounting system at an enterprise, including the study of business processes, determination of the composition of monitored indicators for the Central Federal District, systematization of management reports, compilation of a list of used classifiers and analytics sections, development of an economically sound cost allocation methodology, creation of management reporting templates, implementation of the methodology management accounting, development of a workflow schedule.

**Key words:** management accounting, enterprise, management report, financial responsibility center

Построение системы управленческого учета на предприятии предполагает разработку системы систему составления управленческих отчетов, обладающую простыми, понятными инструментами расчетов.

Показатели/данные управленческого учёта должны быть представлены лицам, принимающим решения (обычно генеральному директору и акционерам компании), в необходимом и достаточном количестве, в нужное время (в идеале — в любой момент времени), в понятном читабельном формате, с минимальной погрешностью. При разработке модели управленческого учета надо привлекать лиц, которые будут являться потребителями управленческой информации, и их действия соответствуют следующему комплексу действий:

### Шаг 1. Изучение бизнес-процессов

Если управленческий учет не базируется на фактических бизнес-процессах, он работает некорректно и не может служить базой для принятия управленческих решений. Второй вопрос, что некорректным может оказаться сам бизнес-процесс, то есть его придется оптимизировать, при этом необходимо получать дополнительную информацию непосредственно на рабочих местах. В то время, бизнес-процессы критичны для внедрения ERP-систем, то есть систем, которые эти самые процессы непосредственно автоматизируют. Игруют роль бизнес-процессы и для систем ABC, но это специфичная область управленческого учета, применимая для отдельных типов компаний. Здесь необходимо

## Современное состояние и перспективы развития экономики, управления, учета и аудита

изучить структуру компании и производимой продукции, понять стратегию — сформулированную или находящуюся на стадии проектирования для понимания существующего положения компании.

### Шаг 2. Определение состава контролируемых показателей по ЦФО

Очевидно, что на стадии разработки управленческого учета нужно заложить возможность вести учет так, чтобы, например, раскрыть дебиторскую задолженность на согласованную и просроченную, по срокам, клиентам, менеджерам — в зависимости от ваших потребностей.

Другими словами, обеспечить все показатели простым, понятным и прозрачным инструментом расчета.

Крайне важно решить проблему разделения ответственности в отчетности. И во многих случаях сделать это очень трудно. Во-первых, придется внедриться в сферу интересов (зачастую материальных, если на показатели завязана мотивация) конкретных руководителей, в том числе топ-менеджеров. Во-вторых, можно столкнуться со множеством методологических проблем, вызванных тем, что вся компания — взаимосвязанный организм, все влияют на всех и однозначно разделить показатели между подразделениями очень сложно и зачастую невозможно. Будет необходима система допущений и договоренностей, построить которую поможет заранее определенный базис в виде принципов.

Очень важно установить зависимость материального вознаграждения, которое должно мотивировать персонал (руководство) ЦФО добиваться лучших показателей, чем установлены контрольными точками. Например, снижение затрат, рост прибыли.

### Шаг 3. Систематизация управленческих отчетов

Проанализируйте их с точки зрения нынешних потребностей:

- возможно, какие-то отчеты уже не актуальны;
- некоторые отчеты, скорее всего, окажутся вполне удобными и актуальными;
- часть отчетов нужно будет подкорректировать;
- часть — создать заново.

Перечень отчетов может включать в себя как общепринятые отчеты, так и абсолютно индивидуальные:

- управленческий баланс;
- отчет о финансовых результатах;
- отчет о движении денежных средств;
- функциональные отчеты;
- отчеты по реализации: отчет о продажах, отчет о дебиторской задолженности;
- отчеты по производству: отчет о затратах, отчет о выпуске продукции, отчет об обслуживании оборудования;
- отчеты по движению ТМЦ (сырье, готовая продукция, вспомогательные материалы): отчет о состоянии складских запасов, отчет о закупках;
- прочие отчеты.

Можно создать отдельный отчет «панель показателей», который просто и доступно показывает динамику ключевых показателей (это могут быть отдельные панели для разных ЦФО).

При подборе отчетов рекомендуется руководствоваться основными требованиями к составлению управленческой отчетности, полезной пользователям. Такими требованиями являются:

- целесообразность — информация должна отвечать той цели, для которой она подготовлена;
- рентабельность — затраты на подготовку информации не должны превышать выгоды от ее использования;
- объективность — информация не должна быть предвзятой;

## Современное состояние и перспективы развития экономики, управления, учета и аудита

- адресность — информация должна быть доведена до ответственного исполнителя, при этом следует соблюдать конфиденциальность;
- краткость — информация должна быть четкой, не содержать ничего лишнего;
- точность — степень погрешности, присущая информации, не должна превышать такого уровня, чтобы изменить решение, принимаемое на ее основе;
- оперативность — информация должна быть готова к тому времени, когда она необходима;
- сопоставимость — в большинстве случаев информация должна быть сопоставимой по времени и по подразделениям организации.

### Шаг 4. Составление перечня используемых классификаторов и разрезов аналитики

Очень важно продумать уровень детализации отчетности. Это задача, в первую очередь, пользователей информации. Разные отделы могут использовать одни и те же показатели, но каждый в своей аналитической группе:

- виды доходов (по продуктам, подразделениям, каналам сбыта, клиентам);
- виды затрат (по статьям, продуктам, подразделениям, распределение на постоянные, переменные, прямые, косвенные);
- виды активов (перечень основных средств, перечень ТМЦ и пр.);
- типы контрагентов (справочник, классификация по объемам и видам закупаемой/продаваемой продукции, срокам платежей, ликвидности задолженности и т. п.);
- категории персонала и пр.

Необходимо максимально использовать возможности справочников в учетных программах. Если не подходить к ним формально, они станут оказать помощь в управленческом учете. Система классификаторов, используемых в качестве аналитических разрезов, действительно очень важна и требует тщательного продумывания. Поскольку это — язык отчетности, изменить его будет очень трудно. Основные классификаторы: ЦФО (и/или места возникновения затрат), статьи затрат и виды продукции. Именно им нужно уделить особое внимание.

### Шаг 5. Разработка экономически обоснованной методологии распределения затрат

Разделение общепроизводственных, общехозяйственных и коммерческих затрат на отдельные виды выпускаемой продукции позволит в разрезе номенклатуры продукции учитывать те затраты, которые непосредственно связаны с выпуском этого вида продукции. Данный вопрос является ключевым для сотрудников экономических служб.

Основная задача учета затрат состоит в том, чтобы связать фактические затраты с центрами затрат и продуктами, а также с плановыми или бюджетными затратами. Это помогает оценить производительность, эффективность и рентабельность.

### Шаг 6. Создание шаблонов управленческой отчетности

Автоматизация управленческой отчетности возможна уже в организациях малого и среднего бизнеса, если необходимо повысить эффективность принятия и реализации управленческих решений.

Управленческий учет в компании можно собирать и вести в Excel (что актуально для малого бизнеса), а можно использовать более специализированные средства автоматизации для объединения разных источников информации в одной системе, то есть программы или облачные сервисы. В текущее время компании по мере роста могут проходить путь от простых Excel-таблиц к сложным ERP-системам.

Внедрение управленческого учета позволяет эффективно решать целый ряд важных задач:

- планировать хозяйственную деятельность предприятия путем бюджетирования;
- контролировать затраты на основании оперативно собранной и предоставленной информации;
- оптимизировать затраты;

## Современное состояние и перспективы развития экономики, управления, учета и аудита

- контролировать на основании отчетов отклонения фактических показателей от запланированных.

Автоматизация управленческой деятельности компании должна поддерживаться программным обеспечением, которое соответствует задачам, поставленным в компании. И при этом не должна ограничивать технических возможностей и приводить к возникновению учетных проблем.

На текущий момент можно определить следующие основные средства (программы) для автоматизации управленческого учета:

1. Excel
2. Облачные сервисы (в основном для управления ДДС)
3. Различные специализированные конфигурации на базе 1С
4. ERP-системы для комплексной автоматизации крупных предприятий

При этом любая программа управленческого учета будет иметь как подходящий функционал, так и отсутствующие блоки автоматизации, поскольку разработчики никогда не смогут учесть все возможные особенности бизнеса из разных областей. Для выбора наиболее оптимального программного продукта в организации необходимо сопоставить возможности системы и потребности управленческого учета компании.

Важно определять не только периодичность составления отчетных форм, но и своевременность представления управленческой отчетности.

Своевременность подготовки управленческой отчетности имеет два аспекта:

- частоту подготовки периодических отчетов;
- интервал между окончанием периода и временем, когда отчет попадает к ответственному руководителю.

Частота подготовки периодических отчетов определяется временем, за которое информация, представленная в них, перестанет быть актуальной и отвечать главному требованию — быть полезной при выработке оперативных управленческих решений. Это означает, что некоторые виды информации необходимо представлять ежедневно или даже чаще, а другие — ежемесячно или реже. Кроме того, менеджеры могут получать информацию, которая должна подготавливаться для каждого конкретного случая.

В некоторых ситуациях отчетная информация может поступать пользователю в режиме реального времени, при каждом ее изменении.

Данные о продажах, производстве, браке и прочих аналогичных элементах оперативной управленческой информации обычно представляются ежедневно или еженедельно и используются для проведения сравнения с соответствующими данными ежедневных и еженедельных планов. Информация о прибыльности обычно представляется ежемесячно и сравнивается с показателями месячного плана. При планировании долгосрочных проектов, таких как проекты капитального строительства, желательно разбивать их на небольшие этапы, чтобы обеспечить ежедневное или еженедельное измерение отклонений от плана и включение их в отчет.

Системы формирования отчетности должны быть разработаны таким образом, чтобы обеспечить представление отчетов руководству в кратчайший срок после окончания отчетного периода (день, неделя, месяц, квартал и т. д.). Таким образом, ежедневный отчет должен быть представлен либо до окончания текущего дня, либо в самом начале следующего дня; еженедельный — в первый день следующей недели; ежемесячный отчет — на третий или четвертый день следующего месяца. Решения о частоте формирования периодических отчетов и о приемлемой задержке в их представлении должны приниматься с учетом соотношения затрат и выгод.



## Современное состояние и перспективы развития экономики, управления, учета и аудита

### Шаг 7. Внедрение методологии управленческого учета

В нее должны входить такие аспекты, как калькулирование себестоимости, определение порядка сбора, обработки и представления информации, определение взаимосвязи с бухгалтерским учетом.

Далее необходимо разработать порядок сбора информации. Для каждого отчета должен быть свой путь поступления информации.

Речь идет о формализации методологии, определенной на предыдущих этапах. Общие рекомендации здесь можно дать по набору документов: регламент, альбом форм, план счетов и справочники, методика формирования показателей, в том числе на основе бухучета.

### Шаг 8. Разработка графика документооборота

Известно, что оперативный учет строится на основании документов. Соответственно, документооборот нужно синхронизировать с создаваемой системой учета. Нередко конфликты между подразделениями являются индикатором неэффективного документооборота.

Необходимо дополнить документооборот качественными характеристиками документов.

Таким образом, внедрение аналитического блока к консолидированной отчетности и платежный календарь, реорганизация и автоматизация системы управленческого учета в соответствии с рассмотренными этапами позволит повысить достоверность управленческой отчетности.

### Список использованной литературы:

1. Балашова, Н.Н. Бухгалтерский учет в бюджетных учреждениях: учебное пособие / Н.Н. Балашова, Е.М. Егорова. - Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016. - 224 с. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "Лань": [сайт]. - URL: [www.e.lanbook.com/book/100845](http://www.e.lanbook.com/book/100845) (дата обращения: 04.03.2021).
2. Кувяткина, Н.Н. Бухгалтерская финансовая отчетность: учебное пособие / Н.Н. Кувяткина, А.А. Санжаров. - Москва: НИЯУ МИФИ, 2012. - 56 с. - 978-5-7262-1800-7. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "Лань": [сайт]. - URL: [www.e.lanbook.com/book/75785](http://www.e.lanbook.com/book/75785) (дата обращения: 14.10.2020). ISBN: 978-5-7262-1800-7
3. Панов Б.Н., Кибенко В.А., Серёгин С.С., Ломакин П.Д. Особенности функционирования и развития малых инновационных предприятий при бюджетных образовательных учреждениях высшего образования // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Экономика и управление. - 2016. - Т. 2 (68). - № 1. - С. 186-193.
4. Смелик, Р.Г. Контроль и ревизия: учебное пособие / Р.Г. Смелик, Е.Г. Остащенко. - Омск: ОмГУ, 2016. - 152 с. - 978-5-7779-1995-3. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "Лань": [сайт]. - URL: [www.e.lanbook.com/book/89986](http://www.e.lanbook.com/book/89986) (дата обращения: 04.03.2021). ISBN: 978-5-7779-1995-3
5. Вейсова Э.Д., Серёгин С.С. Применение информационных технологий в управленческом учете организации // В сборнике: Инновационные технологии в развитии социально-экономических систем. Сборник научных трудов II научно-практической конференции с международным участием. Под редакцией Е.И. Пискун, Л.С. Шаховской, Р.М. Нижегородцева. - Севастополь: ФГАОУ ВО "Севастопольский государственный университет". - 2020. - С. 57-61.

Серёгин С.С.

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики ФГБОУ ВО «Керченский  
государственный морской технологический университет», г. Керчь

Серёгина Т.В.

## ОБОСНОВАНИЕ РЫНОЧНЫХ ЦЕН В УСЛОВИЯХ ТРАНСФЕРТНОГО ЦЕНООБРАЗОВАНИЯ

**Аннотация.** В статье рассмотрены подходы для трансфертного ценообразования, максимально отвечающих специфике компании, позволяющих оценить сопоставимость компаний на основе финансового анализа их отчетности, подкорректировать показатели рентабельности сопоставимых компаний, составить максимально рыночный интервал рентабельности.

**Ключевые слова:** цена, трансфертное ценообразование, предприятие, управленческий отчет, оценочные критерии.

**Abstract.** The article discusses the approaches for transfer pricing that best meet the specifics of the company, allowing to assess the comparability of companies on the basis of financial analysis of their statements, to correct the profitability indicators of comparable companies, to compose the maximum market profitability interval.

**Key words:** price, transfer pricing, enterprise, management report, evaluation criteria.

Обоснование рыночных цен в условиях трансфертного ценообразования позволит обосновать цены сделок с зависимыми компаниями, избежать претензий проверяющих.

Когда выявлены контролируемые сделки, выбран метод налогового контроля за трансфертным ценообразованием, определены тестируемые сторона сделки, показатель рентабельности и потенциально сопоставимые компании – значит компания находится на «финишной прямой» процесса обоснования рыночности цены. Остается только определить рыночный интервал, и если цена (рентабельность) контролируемой сделки соответствует ему, то претензий быть не должно. Чтобы построить максимально точный интервал, сначала надо найти компании, наиболее сопоставимые с тестируемой. Сделать это можно, основываясь на результатах финансового анализа бухгалтерской отчетности потенциально сопоставимых компаний.

Как найти сопоставимые компании.

Рыночный интервал строится на основе показателей рентабельности сопоставимых сделок и компаний (п. 3 ст. 105.8 НК РФ). Чтобы проанализировать цены и рентабельность по сопоставимым сделкам, обычно достаточно усилий бухгалтерской службы.

Обязательные критерии сопоставимости компаний приводятся в статье 105.8 Налогового кодекса (см. «Критерии сопоставимости»). И если ряд из них довольно четко установлен, то два критерия носят оценочный характер, то есть Налоговый кодекс не дает их точных параметров, оставляя это на ваше усмотрение. Речь идет:

- о критерии функциональной сопоставимости — когда функции, связанные с деятельностью компании, сопоставимы с теми, что осуществляет тестируемая организация (подп. 1 п. 5 ст. 105.8 НК РФ). Отвечающие этому критерию компании будут функционально сопоставимыми (далее — ФСК);
- критерии сопоставимости деловой среды — когда коммерческие условия деятельности компаний сопоставимы относительно контролируемой сделки (абз. 2 п. 3,

## Современное состояние и перспективы развития экономики, управления, учета и аудита

абз. 1 п. 5 ст. 105.8 НК РФ). Удовлетворяющие критерию компании имеют схожую специфику деятельности и будут специфически сопоставимыми (далее — ССК).

В случае первого критерия в Налоговом кодексе есть указание на необходимость анализа отраслевой и функциональной специфики потенциально сопоставимых и тестируемой компаний, включая сопоставимость кодов ОКВЭД и иного классификатора экономической деятельности (абз. 2–3 п. 3, абз. 1–2 п. 5 ст. 105.8 НК РФ). В отношении же второго критерия законодательство содержит разве что указание на учет рынка совершения сделок (п. 8–9 ст. 105.5 НК РФ). И такое фрагментарное регулирование оценочных критериев сопоставимости компаний имеет две стороны:

- есть риск, что налоговые органы могут применить критерии, которые прямо в законодательстве не указаны, но, по их мнению, подтверждают ведение деятельности в сопоставимых условиях;
- появляется возможность разработать и использовать экономически обоснованные критерии, учитывающие специфику деятельности своей компании.

Какой стороной обернется для вас такое фрагментарное регулирование оценочных критериев сопоставимости, во многом зависит от того, как вы используете преимущество этой ситуации, в частности две описанные ниже возможности.

**Возможность 1. Корректировка показателей рентабельности сопоставимых компаний**

Показатели рентабельности сопоставимых компаний можно подкорректировать, с тем чтобы привести их в наиболее сопоставимый вид с показателем рентабельности тестируемой стороны по контролируемой сделке. В частности, это можно сделать с учетом их различий в товарно-материальных запасах, дебиторской и кредиторской задолженности с тестируемой компанией (п. 8 ст. 105.8 НК РФ). То, как именно осуществлять эту корректировку, Налоговый кодекс не конкретизирует. Возможно, это связано с тем, что применение этой же по сути корректировки на рабочий капитал (*working capital adjustment*) подробно описано в пунктах 3.47–3.54 Руководства ОЭСР и в приложении 3 к Руководству ОЭСР, а также в пункте 5.3.5. Руководства ООН по трансфертному ценообразованию.

Эта корректировка позволяет учесть известный принцип «время — деньги». При отсрочке платежа цена товара должна также включать проценты на его стоимость за период отсрочки. Аналогично кредиторская задолженность, которая, хотя считается «бесплатным» источником финансирования, имеет цену: компании с большими запасами придется либо брать займы для финансирования покупок, либо сокращать объемы инвестиций. Корректировка на величину рабочего капитала необходима, чтобы сгладить различия во временной стоимости между тестируемой и сопоставимыми компаниями. В качестве базы корректировки можно взять выручку, стоимость активов, прибыль и т. д.

Алгоритм корректировки на рабочий капитал следующий:

Шаг 1. Рассчитываются размеры рабочего капитала тестируемой компании по годам, за которые определены показатели рентабельности для включения в рыночный интервал, и находится их отношение к выручке.

Шаг 2. Вычисляются отклонения размеров рабочего капитала сопоставимой компании и аналогичных показателей тестируемой компании по указанным годам.

Шаг 3. Полученная разность умножается на процентную ставку, по которой компания обычно кредитруется, либо на рыночную ставку по краткосрочным кредитам. Если не вдаваться в глубокие расчеты по определению рыночной ставки для каждой компании, то в качестве ориентира можно использовать ключевую ставку, ставку рефинансирования ЦБ РФ, ставки MIACR.

## Современное состояние и перспективы развития экономики, управления, учета и аудита

Шаг 4. Вычисляется рентабельность для сопоставимой компании и к ней прибавляется результат третьего шага.

Корректировка проводится для каждой сопоставимой компании. И уже на основании скорректированных показателей строится интервал рыночной рентабельности. При этом ни Налоговый кодекс, ни руководства ОЭСР и ООН не обязывают применять эти корректировки. Напротив, применяться они могут, только если это уместно и экономически обоснованно (п. 3.49 Руководства ОЭСР; п. 5.3.5.4 Руководства ООН).

Возможность 2. Подтверждение сопоставимости на основе анализа отчетности компаний

Если корректировки показателей рентабельности сопоставимых компаний широко применяются на практике, особенно вариант с рабочим капиталом, то механизмы финансового анализа при отборе сопоставимых компаний используются не так часто.

Некоторые параметры инвестиционной привлекательности и финансового состояния компаний помогут конкретизировать критерий сопоставимости деловой среды. В отчетности потенциально сопоставимой компании обычно достаточно информации, чтобы оценить условия, в которых она осуществляет деятельность.

Чтобы среди функционально сопоставимых компаний найти те, которые наиболее сопоставимы с тестируемой и по финансово-аналитическим параметрам, нужно:

- определить показатели, которые характеризуют условия деятельности в конкретном сегменте рынка;
- рассчитать их для тестируемой компании и ФСК;
- сравнить показатели ФСК и тестируемой компании.

Это минимизирует риск оспаривания рыночного интервала рентабельности и как следствие предъявления налоговых претензий. При этом следует учитывать специфику конкретной ситуации.

Этап 1. Выбор показателей. Достаточно универсальными показателями<sup>2</sup> являются рентабельность активов и совокупного капитала.

Рентабельность активов характеризует то, как эффективно компания распоряжается ими. Рассчитывается она по формуле:

Рентабельность активов = (ЕБИТ — Налог на прибыль) : Средняя стоимость совокупных активов.

Сгладить колебания рентабельности во времени можно, определив ее средний уровень за годы, отчетность за которые используется при построении рыночного интервала рентабельности (п. 7 ст. 105.8 НК РФ).

Рентабельность совокупного капитала показывает прибыльность использования инвестированного капитала независимо от способа финансирования и налогообложения, а потому позволяет сравнивать деятельность различных компаний. Показатель рассчитывается по формуле:

Рентабельность капитала = (Чистая прибыль + Налог на прибыль) : (Собственный капитал + Долгосрочные обязательства)

Как и в случае с рентабельностью активов, целесообразно рассчитать средний показатель за ряд лет, отчетность за которые использовалась при расчете интервала рентабельности.

Этап 2. Сравнение показателей. Если следовать только одному финансово-аналитическому критерию сопоставимости компаний, можно прийти к односторонним и не вполне обоснованным результатам. Поэтому целесообразно использовать

## Современное состояние и перспективы развития экономики, управления, учета и аудита

несколько показателей, характеризующих разные условия деятельности ФСК и тестируемой компании. Но тут возникают два вопроса:

- как на основе нескольких показателей определять сопоставимость компаний, ведь они могут отличаться на разные величины (расчет единого интегрального значения показателей для целей сравнения, далее — интегральное значение);
- какое различие в значениях с тестируемой компанией следует считать критичным для признания ФСК несопоставимыми (расчет допустимого отклонения).

Определить интегральное значение можно по-разному, но по сути варианты его расчета сводятся к двум подходам.

Подход 1. Объединение показателей в итоговое значение, используя методы многокритериальной оптимизации. Интегральное значение (I) будет вычисляться так:

$$I = \sum K_i w_i(1)$$

где  $K_i$  — численное значение  $i$ -го критерия;

$w_i$  — весовой коэффициент  $i$ -го критерия (значимость критерия);

$i$  — порядковый номер критерия.

Полученное значение можно нормировать, чтобы областью значений стал определенный отрезок, к примеру, от 0 до 1.

Подход 2. Проведение кластерного анализа путем разделения всех ФСК на небольшие группы, в каждую из которых войдут сопоставимые по показателям предприятия. При поиске сопоставимых компаний для целей трансфертного ценообразования можно воспользоваться методом кластерного анализа  $k$ -средних ( $k$ -means)<sup>3</sup>. Показатели тестируемой компании будут ориентиром, вокруг которого собирается группа компаний с сопоставимыми показателями.

Если сопоставлять компании по не более чем двум показателям, результат кластерного анализа можно представить графически без специальных программ. Это позволяет выделить группу ФСК, показатели которых явно ближе к уровню тестируемой компании на визуальном уровне без дополнительных пояснений. В случае анализа более двух показателей сопоставимости провести кластеризацию математически возможно, но визуально оценить их близость с показателем тестируемой компании получится только для трех показателей, и то с использованием специальных программ.

Этап 3. Расчет допустимого отклонения. Чтобы выбрать наиболее сопоставимые компании, нужно определить, насколько могут отличаться интегральные значения ФСК и тестируемой компании. Сделать это можно с помощью, например, налоговых или статистических инструментов.

Налоговые инструменты позволяют рассчитать требуемое отклонение двумя способами.

Способ 1. Построим рыночный интервал рентабельности на основе показателей минимум двух-четырех компаний, интегральные значения которых по модулю наиболее близки к тестируемой компании (абз. 4 п. 3 ст. 105.8 НК РФ). Такой интервал особенно полезен, если ФСК в несколько раз больше минимально необходимого числа компаний и их показатели существенно различаются.

Способ 2. Аналогично расчету рыночного интервала рентабельности определим рыночный интервал интегральных значений ФСК и тестируемой компании (п. 4 ст. 105.8 НК РФ). При этом ФСК, интегральные значения которых не попали в интервал, не учитываются при построении рыночного интервала с учетом финансово-аналитической проверки сопоставимости. Применимость подхода вызывает сомнения, если в рассчитанный интервал не попадает интегральное значение тестируемой компании.

## Современное состояние и перспективы развития экономики, управления, учета и аудита

Эти критерии позволяют отобрать наиболее сопоставимые компании с учетом требований НК РФ. Но финансово-аналитическая проверка их сопоставимости — это экономический механизм. И критерий отбора сопоставимых компаний должен быть обоснован экономически, а не юридически. В то же время налоговое законодательство предполагается экономически обоснованным (п. 3 ст. 3 НК РФ), поэтому использование инструментов, предусмотренных НК РФ, не является однозначно неверным.

Теперь рассмотрим три варианта расчета допустимого отклонения интегральных значений с помощью статистических инструментов.

Вариант 1. Рассчитаем среднюю ошибку выборки (СОВ). Нужно оценить соответствие выборки тестируемой компании, поэтому известные формулы расчета СОВ не подойдут. Но это не запрещает адаптировать их, приняв в качестве исходной точки не среднее значение по выборке, а значение показателя тестируемой компании. Так мы найдем среднее отклонение интегральных значений ФСК от уровня тестируемой компании. Какое именно отклонение будет допустимым, зависит от ряда факторов. Например, сопоставимыми можно считать компании, отклонение которых ниже среднего, так как они меньше отдалены от тестируемой компании, чем в среднем.

Вариант 2. Сопоставимыми признаем интегральные значения, входящие в условную совокупность (квартиль, дециль и т. п.), что и показатель тестируемой стороны.

Вариант 3. Делим множество интегральных значений на отрезки и признаем сопоставимыми компании, попавшие в одну группу с тестируемой.

Последние два варианта могут привести к неточным результатам, если интегральное значение тестируемой компании находится на границе выборочного множества. В такой ситуации компании-соседи могут быть более сопоставимыми, чем компании из одного множества. Но обычно сопоставимость компаний из одной группы подтверждается, поэтому эти методы нельзя признать однозначно неверными.

Предложенные решения помогут построить наиболее обоснованный рыночный интервал. Стоит разработать те подходы, которые максимально отвечают специфике вашей компании, не останавливаясь на одном варианте. Основная задача применения финансово-аналитических критериев сопоставимости — это укрепить позицию компании, предупредив их возможное использование налоговым органом. Поэтому важно проверить результаты рыночных интервалов, которые получаются на основе анализа отчетности ФСК и оценки компаний, прошедших финансово-аналитическую проверку сопоставимости, разными способами. Наиболее безопасный интервал можно определить как расстояние между максимальным минимальным и минимальным максимальным значениями интервалов, полученных при расчете разными способами.

Компании, на основании данных которых можно строить рыночный интервал рентабельности, должны соответствовать критериям.

Конкретные критерии:

- вести сопоставимую деятельность с учетом ОКВЭД (подп. 1 п. 5 ст. 105.8 НК РФ);
- иметь чистые активы не меньше нуля по данным отчетности на 31 декабря хотя бы одного года из нескольких лет, за которые рассчитывается рентабельность (подп. 2 п. 5 ст. 105.8 НК РФ);
- не иметь убытков от продаж по отчетности более чем в одном году из нескольких лет, за которые рассчитывается рентабельность (подп. 3 п. 5 ст. 105.8 НК РФ);
- не владеть долей в других компаниях более чем 25 (50) процентов и не принадлежать другой компании более чем на 25 (50) процентов (подп. 4 п. 5 ст. 105.8 НК РФ).

Оценочные критерии:

## Современное состояние и перспективы развития экономики, управления, учета и аудита

- вести деятельность в сопоставимых экономических (коммерческих) условиях относительно анализируемой сделки (абз. 2 п. 3, абз. 1 п. 5 ст. 105.8 НК РФ);
- осуществлять функции, связанные с этой деятельностью и сопоставимые с теми, что выполняет и тестируемая компания в контролируемой сделке (подп. 1 п. 5 ст. 105.8 НК РФ).

Таким образом, разработка подходов для трансфертного ценообразования, максимально отвечающих специфике компании, позволит оценить сопоставимость компаний на основе финансового анализа их отчетности, подкорректировать показатели рентабельности сопоставимых компаний, составить максимально рыночный интервал рентабельности.

### Список использованной литературы:

1. Балашова, Н.Н. Бухгалтерский учет в бюджетных учреждениях: учебное пособие / Н.Н. Балашова, Е.М. Егорова. - Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016. - 224 с. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "Лань": [сайт]. - URL: [www.e.lanbook.com/book/100845](http://www.e.lanbook.com/book/100845) (дата обращения: 04.03.2021).
2. Кувяткина, Н.Н. Бухгалтерская финансовая отчетность: учебное пособие / Н.Н. Кувяткина, А.А. Санжаров. - Москва: НИЯУ МИФИ, 2012. - 56 с. - 978-5-7262-1800-7. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "Лань": [сайт]. - URL: [www.e.lanbook.com/book/75785](http://www.e.lanbook.com/book/75785) (дата обращения: 14.10.2020). ISBN: 978-5-7262-1800-7
3. Панов Б.Н., Кибенко В.А., Серёгин С.С., Ломакин П.Д. Особенности функционирования и развития малых инновационных предприятий при бюджетных образовательных учреждениях высшего образования // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Экономика и управление. - 2016. - Т. 2 (68). - № 1. - С. 186-193.
4. Смелик, Р.Г. Контроль и ревизия: учебное пособие / Р.Г. Смелик, Е.Г. Осташенко. - Омск: ОмГУ, 2016. - 152 с. - 978-5-7779-1995-3. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "Лань": [сайт]. - URL: [www.e.lanbook.com/book/89986](http://www.e.lanbook.com/book/89986) (дата обращения: 04.03.2021). ISBN: 978-5-7779-1995-3
5. Вейсова Э.Д., Серёгин С.С. Применение информационных технологий в управленческом учете организации // В сборнике: Инновационные технологии в развитии социально-экономических систем. Сборник научных трудов II научно-практической конференции с международным участием. Под редакцией Е.И. Пискун, Л.С. Шаховской, Р.М. Нижегородцева. - Севастополь: ФГАОУ ВО "Севастопольский государственный университет". - 2020. - С. 57-61.

Серёгин С.С.

кандидат экономических наук, доцент кафедры экономики ФГБОУ ВО «Керченский  
государственный морской технологический университет», г. Керчь

## ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ФИНАНСОВОГО ДЕПАРТАМЕНТА И ЕГО СОТРУДНИКОВ

**Аннотация.** В статье выделены основные задачи финансовой службы, определены количественные показатели их выполнения, оценена работа департамента в целом и сотрудников по отдельности.

**Ключевые слова:** финансовый департамент/служба, предприятие, управленческий отчет, центр финансовой ответственности.

**Abstract.** The article highlights the main tasks of the financial service, determines the quantitative indicators of their implementation, assesses the work of the department as a whole and employees separately.

**Key words:** financial department / service, enterprise, management report, center of financial responsibility.

При правильной формулировке задач финансовой службы, определении количественных показателей их выполнения, оценка работа департамента в целом и сотрудников по отдельности является разрешимой проблемой.

Сформулируем основные задачи работы финансового департамента. Как правило, таких задач пять:

1. Работа с бюджетом;
2. Управление платежами и финансирование;
3. Регламентированный учет и налоговое планирование;
4. Составление управленческой отчетности;
5. Смарт-задачи финансовой службы.

Далее необходимо выбрать показатели эффективности сотрудника или всего подразделения для каждой из задач. Затем присваиваем вес показателям в процентах. Сумма всех весов должна быть равна 100 процентам.

Определяется формат оценки: балльная или нормативная. При нормативной можно учитывать не только сам факт выполнения, но и перевыполнение — улучшение норматива. Тогда фактический показатель может быть больше 100 процентов.

Оценка работы сотрудников производится по выбранным показателям. Чтобы охарактеризовать деятельность службы в целом, нужно воспользоваться одним из двух способов. Первый — расчет среднего балла работников. Второй — оценка работы финансовой службы как подразделения и каждого сотрудника.

Далее, необходимо определить, кто будет выставлять отметки департаменту за работу — генеральный директор, руководитель подразделения или рабочая группа.

Успех системы оценки финансового департамента во многом зависит от корректного выбора показателей эффективности.

Работа с бюджетом.

Работу с бюджетом можно разбить на две подзадачи: составление бюджета и контроль за его исполнением. Чтобы оценить качество составления бюджета — точность планирования, можно выбрать показатель «Отклонение фактической чистой прибыли от бюджетной». Этот показатель важен для акционеров и топ-менеджеров. От него зависят



## Современное состояние и перспективы развития экономики, управления, учета и аудита

размер дивидендов первых и годовые бонусы вторых. Норматив для этого показателя устанавливается самой компанией.

Эффективность работы по второй подзадаче — контролю исполнения бюджета — характеризуется по показателю «Процент выполнения бюджета по расходам». Накладные расходы в идеале не должны превышать бюджетные показатели.

Управление платежами и финансирование.

Управление платежами и финансирование подразумевает две задачи: не допустить кассовых разрывов и при необходимости привлечь заемный капитал. Дефицит ликвидности на счетах компании можно оценить с помощью показателя «Количество дней задержки по оплатам важных или обязательных платежей». Задержка запланированной оплаты даже на один день свидетельствует о предстоящем или уже наступившем кассовом разрыве. Если в компании затяжной дефицит ликвидности, то работу по данному блоку можно оценивать по показателю «Динамика просроченной кредиторской задолженности». Измеряйте его можно как в рублях, так и в днях.

Качество работы по привлечению заемного капитала оценивается по эффективной ставке процентов, а сроки и своевременность получения кредитов — по динамике кредиторской задолженности.

Регламентированный учет и налоговое планирование

Качество налогового планирования и регламентированного учета оценивается по изменению налоговой нагрузки. Не стоит использовать абсолютное значение выплат в бюджет. Их рост может свидетельствовать не о плохой работе финансового департамента, а о развитии бизнеса. Налоговая нагрузка — это относительный показатель, он лишен таких недостатков.

Оцените количество и сумму пеней. Их рост говорит о плохой работе налогового департамента. Здесь необходим дополнительный анализ участка налогообложения, по которому увеличились штрафы, с выявлением участков, где пени выставляли за год несколько раз по одному и тому же налогу.

Составление управленческой отчетности.

Финансовый департамент должен составить управленческую отчетность вовремя и без ошибок. Чтобы оценить своевременность подготовки, выбирается показатель «Отсутствие просрочек по представлению отчетов». Если составить отчеты вовремя все же не получается, то можно использовать показатель «Сокращение длины просрочек». Качество управленческой отчетности оценивается по показателю «Отсутствие в сданной отчетности корректировок». Если сотрудники допускают ошибки, то вводится показатель «Процент корректировки», он не должен превышать установленный процент от величины прибыли. К примеру, изменение статьи расходов, которое приводит к уменьшению чистой прибыли за период менее чем на 3 процента, не считается существенной ошибкой.

Смарт-задачи

Соберите в блоке смарт-задач нетипичные задачи как отдельно для финансовой службы, так и для нескольких подразделений совместно. Примеры смарт-задач: переход компании на зарплатный проект в другой банк, автоматизация учета, подготовка к тендеру и так далее.

Динамические показатели для оценки смарт-задач не работают, поскольку не существует аналогичных задач в прошлых периодах. Оценивается их выполнение при помощи показателя «Соблюдение сроков реализации».

Таким образом, качественная работа финансового департамента возможна при правильно сформулированных задачах финансовой службы, определении количественных показателей их выполнения, оценке работы департамента в целом и сотрудников по отдельности.

# Современное состояние и перспективы развития экономики, управления, учета и аудита

## Список использованной литературы:

1. Балашова, Н.Н. Бухгалтерский учет в бюджетных учреждениях: учебное пособие / Н.Н. Балашова, Е.М. Егорова. - Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2016. - 224 с. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "Лань": [сайт]. - URL: [www.e.lanbook.com/book/100845](http://www.e.lanbook.com/book/100845) (дата обращения: 04.03.2021).
2. Кувяткина, Н.Н. Бухгалтерская финансовая отчетность: учебное пособие / Н.Н. Кувяткина, А.А. Санжаров. - Москва: НИЯУ МИФИ, 2012. - 56 с. - 978-5-7262-1800-7. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "Лань": [сайт]. - URL: [www.e.lanbook.com/book/75785](http://www.e.lanbook.com/book/75785) (дата обращения: 14.10.2020). ISBN: 978-5-7262-1800-7
3. Панов Б.Н., Кибенко В.А., Серёгин С.С., Ломакин П.Д. Особенности функционирования и развития малых инновационных предприятий при бюджетных образовательных учреждениях высшего образования // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Экономика и управление. - 2016. - Т. 2 (68). - № 1. - С. 186-193.
4. Смелик, Р.Г. Контроль и ревизия: учебное пособие / Р.Г. Смелик, Е.Г. Осташенко. - Омск: ОмГУ, 2016. - 152 с. - 978-5-7779-1995-3. - Текст: электронный // Электронно-библиотечная система "Лань": [сайт]. - URL: [www.e.lanbook.com/book/89986](http://www.e.lanbook.com/book/89986) (дата обращения: 04.03.2021). ISBN: 978-5-7779-1995-3
5. Вейсова Э.Д., Серёгин С.С. Применение информационных технологий в управленческом учете организации // В сборнике: Инновационные технологии в развитии социально-экономических систем. Сборник научных трудов II научно-практической конференции с международным участием. Под редакцией Е.И. Пискун, Л.С. Шаховской, Р.М. Нижегородцева. - Севастополь: ФГАОУ ВО "Севастопольский государственный университет". - 2020. - С. 57-61.

**Секция**  
**«Актуальные проблемы экологии и**  
**природопользования»**

Гамаюнов О.А.

ассистент кафедры экологии моря ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

### **ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ КАК ФАКТОР ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ СТУДЕНЧЕСКОЙ МОЛОДЕЖИ**

**Аннотация:** Данная работа рассматривает экологический туризм как фактор экологического воспитания в молодежной среде. Ведь экологическое воспитание является одним из основных направлений воспитательного процесса в современном образовательном процессе. А привлечение студенческой молодежи к занятию экологическим туризмом позволяет не только расширить знания в области природопользования, но и формированию ценностей здорового образа жизни.

**Ключевые слова:** экологический туризм, воспитательный процесс, студенческая молодежь.

Актуальной проблемой в образовании, в сложившихся условиях связанной с мерами предотвращения распространения и профилактикой заболеваемости новой коронавирусной инфекции является проблема поиска новых подходов в воспитательном процессе обучающихся. В современных реалиях с большим количеством ограничивающих факторов проведения воспитательных мероприятий с привлечением большого количества студентов необходимо находить оптимальные пути решения с привлечением студенческой молодежи к небольшим по численности, локальным воспитательным мероприятиям. Одним из таких видов решения данной проблемы является экологическое воспитание, в частности привлечение молодежи к экологическому туризму.

Под экологическим воспитанием понимается целенаправленное формирование экологического стиля мышления, необходимых нравственных и эстетических взглядов на природу и места в ней человека как части природы, научного понимания экологических проблем, активной жизненной позиции в реализации природоохранных задач и рационального использования природных ресурсов [2].

Важно при этом достичь осознания всей сложности экологических проблем и понимания необходимости соблюдения правил поведения в разнообразных формах взаимодействия с природой.

Экологическое воспитание студентов предусматривает целенаправленное формирование экологического стиля мышления, необходимых экологических, юридических, нравственных и эстетических взглядов на природу и место в ней человека, научного понимания проблем экологизации материальной и духовной деятельности общества.

Понятие экологический туризм было введено в начале восьмидесятых годов двадцатого века, Гектором Цебаллос-Ласкуръей. Он подразумевал что экотуризм означает путешествие, которое сопровождается бережным отношением к природе с экологической позиции.

Теория экологического туризма предполагает недопущение негативного влияния на окружающую среду человека и вмешательство в местную культуру проживающего на территории региона населения. Экотуризм должен быть направлен на поддержание экологической устойчивости биосферы и на не уменьшение биоразнообразия природной среды.

Выделяется три основных компонента экотуризма:

1) познание окружающего мира - путешествие с образовательной функцией предполагает изучения природы региона, получения туристами новых знаний, навыков;

## Актуальные проблемы экологии и природопользования

2) сохранение биоразнообразия – это компонент влечёт за собой знания экологического этикета и экологического воспитания в поведении на местности, где предоставляется туристическая услуга и подразумевает не только природосберегающее поведение туристов, но и участие их в эковолонтерских акциях по защите окружающей среды;

3) этнографический компонент – это соблюдение местных законов и обычаев, личностный вклад в социально-экономическое благополучие жителей [4].

Можно выделить следующие признаки экотуризма:

- путешествие, должно быть направлено на изучение окружающего мира;
- путешествие, в котором объекты природного мира является главной ценностью;
- доходы от путешествий направляются на экологические мероприятия с целью защиты окружающей природной среды;
- путешественники сами принимают участие в мероприятиях, направленных на сохранение или восстановление объектов дикой природы [3].

Основной характерной чертой экотуризма является то, что он призван предотвратить негативное воздействие на природные объекты, а также выступает в как мотивация для путешественников для принятия участия в социально-культурном развитии места путешествия и защиты природы.

Очень важен образовательный, просветительский и воспитательный аспекты экологического туризма для студенческой молодежи, так как им предназначена огромная роль в сохранении естественного природного баланса как неотъемлемой части окружающей среды.

Кроме образовательных и воспитательных моментов экотуризм является фактором физического развития личности и способствует формированию ценностей здорового образа жизни. Согласно Основам государственной молодежной политики Российской Федерации на период до 2025 года, в последние годы усилилось стремление к ведению здорового образа жизни среди российской молодежи.

В зависимости от направления экологического туризма физические нагрузки колеблются в разных диапазонах. Если посещение национальных парков и заповедников в ознакомительных или научных целях не требует от участников хорошей физической подготовки, то приключенческий туризм как разновидность экологического туризма, в который входят категорийные пешие, водные и велосипедные туры, требует отличной физической подготовки. Во время таких эко походов студенты приобретают жизненно важные навыки и умения самостоятельной жизни в условиях дикой природы, становятся физически крепче, у них формируются морально-волевые качества, воля к победе, умение работать в команде. Благодаря эко туристическим походам студенческая молодежь не только получает духовное удовольствие от открытия для себя новых интересных мест и пребывания в первозданных природных условиях, но начинают осознавать важность физической подготовки для преодоления трудностей при прохождении маршрута в эко походе. В этом заключается стимулирующая направленность экологического туризма к ведению здорового образа жизни.

Особенно бесценно в экологических походах развитие чувства ответственности за свои действия, за команду, за природную среду, по территории которой проходит маршрут. Экологический туризм способствует формированию гармонично развитой личности, что особенно важно для будущего России.

Экологический туризм, как фактор экологического воспитания, способен изменить модель социального поведения обучающегося через изменение его системы ценностей. У студенческой молодежи при правильном просветительском подходе во время экологического тура восприятие природы будет восприниматься как эстетического объекта, а не как объекта утилитарного, который можно загрязнять и засорять, экотуризм ведет к формированию у молодежи экологического сознания как системы ценностей,

## Актуальные проблемы экологии и природопользования

ориентированных на гармоничное сосуществование человека с окружающей средой. Студент, вовлеченный в процесс экологического воспитания через экологический туризм, будет совершенно по-другому относиться к окружающей среде, оказавшись в очередной раз в лесу, на озере или другом природном объекте, он уже не будет оставлять после себя твердые коммунальные отходы, но, и примет активное участие в поддержании первоначальной чистоты природной среды.

### Список использованной литературы:

1. Гаврилов А.В., Гаврилова Л.А. Дидактические принципы экологического образования студентов в высшей школе // Материалы III Междунар. научно-практ. конф. «Профессиональное образование на рубеже тысячелетий: непрерывность и интеграция – состояние, проблемы и перспективы развития». Ч. I. (Минск, апрель, 2019) с. 56-59
2. Жвако С.Е. Проблема экологического воспитания в современной педагогической теории / Педагогическое мастерство: материалы Междунар. науч. конф. М.: Буки- Веди, 2018. - с. 131-134.
3. Ледовских, Е. Ю. Что такое экотуризм? Современная концепция экотуризма. / Е. Ю. Ледовских, А. В. Дроздов, Н. В. Моралева. – М: Экодело, 2015, 340с.
4. Покровский, Н. Е. Туризм: от социальной теории к практике управления: учеб. пособие / Н. Е. Покровский, Т. И. Черняева. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Университет. кн. : Логос, 2009. – 400 с.

Гринев В.Ф.

доктор технических наук, доцент

Сытник Н.А.

кандидат биологических наук, доцент, заведующая кафедрой экологии моря  
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»,  
г. Керчь

### **ЖИВАЯ КЛЕТКА - МОДЕЛЬ РАЗВИТИЯ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ**

**Аннотация.** Предложена модель экологического развития городской среды на примере жизнедеятельности клеточного организма с использованием методов бионики. Рассмотрены варианты комплексного планирования при возведении новых городов и преобразовании существующих.

**Ключевые слова:** жизнедеятельность, клетка, мембрана, отходы, упорядоченность городской среды.

Дайте человеку необходимое, - и он захочет удобств. Обеспечьте его удобствами - он будет стремиться к роскоши. Осыпьте его роскошью - он станет вздыхать по изысканному. Позвольте ему получать изысканное - он возжаждет безумств. Одарите его всем, что он пожелает - он будет жаловаться, что его обманули, и что он получил не то, что хотел. В этой сентенции Эрнест Хемингуэй нарисовал психологический портрет среднего американца в начале автомобильного бума и последующем зарождении эры общества потребления.

Наши малоэтажные города с пешеходной доступностью получения необходимого, с обозначенными природными границами, превратились всего за столетие в расплзающиеся по всем континентам высотные мегаполисы. С появлением широких асфальтированных автострад, человек получил неразрешимые проблемы ухудшения качества жизни: заболевания от неподвижности, деградацию дыхательной системы, пандемию и дистанционные условия общения. Правительства большинства стран заключили: так дальше жить нельзя. Нужны перестройка сознания, разуплотнение мегаполисов и крупных городов. С чего начать? С выветривания идеи «американского» образа жизни? Ограничения своих желаний и безумств?

Решение первоочередных экологических задач невозможно без единой воли мировых правительств разблокировать тупиковый путь дальнейшего сосуществования и развития народонаселения планеты. Кроме строительства международных транспортных коридоров и газопроводов нужны совместные решения по санитарной чистке, загрязненной отходами человеческой жизнедеятельности, городской среды, - нашей общей среды проживания [2].

Создание эффективной модели городской «живой» клетки многомиллиардного человеческого организма с предельно малым ресурсным энергопотреблением - решение этой задачи недостижимо в пределах жизненного цикла нескольких поколений. Однако, такая модель позволила бы облегчить поиск рационального взаиморасположения городских организмов в пределах не только национальных государственных образований, но и в границах отдельно взятых континентов.

Обратимся за идеями к бионике - дисциплине, связанной с разработкой эффективных технических систем на основе подобного функционирования природных организмов. На рис.1 показана гипотетическая модель «живой» клетки стандартного городского организма с небольшим числом жителей 100 - 200 человек. Все обменные метаболические процессы в такой клетке (передвижение транспортных модулей, доставка и распределение грузов, места приложения труда, функционирование социально-культурных объектов) происходят на внешних, закольцованных транспортных путях. В центре находится зеленое ядро клетки, а

## Актуальные проблемы экологии и природопользования

вокруг него размещаются закольцованные селитебные спальные микрорайоны. Если бы клетки эволюционирующих природных организмов не имели защитных мембран, способных потреблять энергию, распределять питательные вещества и выводить отходы, такие организмы быстро бы погибали из-за отравления здоровых клеток больными [1]. Отсутствие у современных мегаполисов городских «стен» и естественных преград (горы, реки и моря) провоцирует их бесконечное неупорядоченное разрастание и появление больных регионов. Для здоровья жителей мегаполиса лучше иметь один крупный центральный город и в разумном отдалении несколько городов-спутников, чем бескрайнюю городскую среду (английская идея).

Примером накопленного градостроительного опыта по решению будущих экологических задач может быть Люксембург - город с населением в 350 тысяч человек. Одновременно Люксембург является - страной. Этот малый городской организм имеет мощную конкурентноспособную сталелитейную промышленность и высокопродуктивное сельское хозяйство. В промышленно развитой на небольшой территории стране, треть занята здоровыми лесами и чистыми реками, хотя в окружающих странах имеются проблемы с переработкой промышленных и бытовых отходов.

Европейские архитекторы средневековья предлагали идеи городов, построенных на принципах «Кодекса природы». Идеальный «город Солнца» Томмазо Кампанелла и город Томаса Мора заключены в замкнутые зеленые оболочки (мембраны). Патрик Аберкромби, придерживаясь идеи города - сада, предложил построить вокруг Лондона семь городов - спутников с населением сто тысяч человек на небольших расстояниях 30 - 50 километров, что с одной стороны разукрупнило мегаполис, а с другой - сократило время прибытия в город – центр [3].

Географы и градостроители к середине прошлого века обратили внимание на социальную тенденцию инвестировать деньги в пригородное жилье. В крупных городах началось интенсивное освоение подземных пространств метрополитеном, автомобильными гаражами и другими градостроительными объектами. Вторгшийся в Россию автомобильный бум спровоцировал ряд проблем - социальных, транспортных, рекреационных. Артерии крупных и средних российских городов оказались перенасыщенными шумом и автомобильными пробками. Это вызвало раздражение у водителей транспортных средств и жителей домов, расположенных вблизи трасс. Выросло число ДТП с гибелью людей.



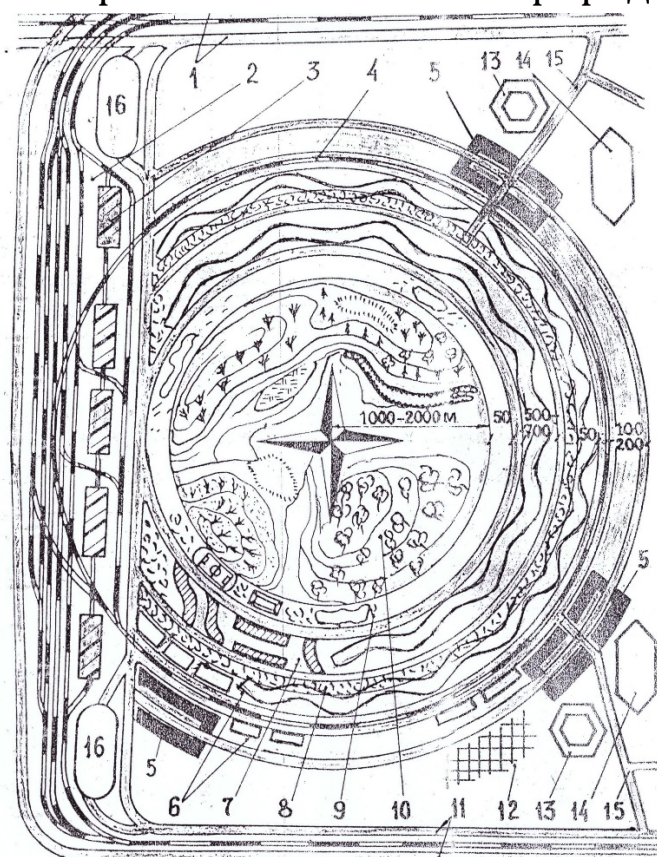


Рисунок 1 – Модель «живой» клетки городского организма

1- существующие транспортные артерии; 2- накопительная станция; 3- комплексы складирования и переработки отходов; 4- транспортное кольцо; 5- энергоблок; 6- кольца с объектами, обрабатывающими информацию и материалы (места приложения труда); 7- кольцевые территории селитебной зоны; 8- защитное зеленое кольцо; 9- спортивные и оздоровительные объекты; 10- ядро зеленых ландшафтов; 11- районные путепроводы; 12- дачные участки, сады, поля; 13- комплексы сельхозтехники; 14- животноводческие фермы; 15- полевые дороги; 16- многоэтажные гаражи - депо для личного автотранспорта.

Во втором тысячелетии наблюдается ускоренное развитие территорий с использованием новейших градостроительных технологий. Большой бизнес и мировой товарообмен требуют в перспективе наличия новых международных транспортных коридоров, а это неизбежно ведет к росту потребления и увеличения массы бытовых и промышленных отходов. В условиях интенсивного роста отходов и для всеобщего блага очистки окружающей среды от загрязнений нужны новые решения по организации городской среды.

### Список использованной литературы:

1. Вернадский В.И. Биосфера. М.: Мысль, 1967.
2. Доклад Международной комиссии по окружающей среде и развитию. «Наше общее будущее». Пер. с англ. ред. С.А.Евтеева и др. М.: Прогресс, 1989.
3. Миллер Т. Жизнь в окружающей среде. Пер. с англ. - М.: Прогресс - Пангея, 1993. - Т.1.

Дубина В.А.

кандидат географических наук, доцент кафедры «Экология и природопользование» ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»; заведующий лабораторией ледовых исследований ФГБУН ТОИ ДВО РАН, г. Владивосток

Чернеева И.А.

студентка кафедры «Экология и природопользование» ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»; г. Владивосток

Бессонов Р.С., инженер лаборатории ледовых исследований ФГБУН ТОИ ДВО РАН, г. Владивосток

Круглик И.А.

и.о. зав. кафедры «Экология и природопользование» ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», г. Владивосток

Азмухаметова Л.М.

старший преподаватель кафедры «Экология и природопользование» ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», г. Владивосток

## СПУТНИКОВЫЙ МОНИТОРИНГ НЕФТЯНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ С СУДОВ В ЯПОНСКОМ МОРЕ

**Аннотация.** Приводятся результаты многолетнего спутникового мониторинга Японского моря. Наибольшее нефтяное загрязнение наблюдается в северо-западной части моря, включая залив Петра Великого. А в районе максимальной плотности судоходства вдоль берегов Японии нефтяные разливы практически отсутствуют.

**Ключевые слова:** Японское море, нефтяное загрязнение с судов, PCA, Sentinel-1, Sentinel-2

Защита некоторых морей и районов Мирового океана от всех видов загрязнения координируется международными региональными программами, решение о создании которых было принято на конференции ООН по окружающей среде в 1974 г. Эти программы идеологически объединены в рамках Regional Seas Programme. В настоящее время в неё входят 18 программ, 13 из которых находятся под эгидой ЮНЕП, а 5 – независимые от ООН организации. Из этих 13-ти шесть находятся под административным управлением ЮНЕПа, а остальные управляются международными организациями на основе межправительственных соглашений. Программы ЮНЕП называются «Планами действия по защите, управлению и развитию морской и прибрежной окружающей среды» (the Action Plan for the Protection, Management and Development of the Marine and Coastal Environment), а исполнительные функции в них возложены на Региональные центры деятельности. Японское море входит в План действия Северо-западной Пацифики (NOWRAP) и фактически составляет большую часть района NOWRAP. Функционирование этой организации носит скорее научно-просветительский характер. NOWRAP до настоящего времени не проводит оперативный мониторинг морских акваторий и не координирует работу национальных организации, которые этим занимаются. В контексте темы доклада следует упомянуть два интернет-ресурса, созданных и поддерживаемых одним из четырёх «центров активности» NOWRAP – CEARAC. На первом («Oil spill monitoring by remote sensing» (<http://cearac.poi.dvo.ru/>)) находится пополняемая база аннотированных спутниковых изображений нефтяных разливов с судов. На втором хранится архивная информация о температуре поверхности моря и концентрации хлорофилла-а, восстановленных по спутниковым измерениям («Sea Calendar» ([https://ocean.nowrap3.go.jp/image\\_search/](https://ocean.nowrap3.go.jp/image_search/))).

## Актуальные проблемы экологии и природопользования

Прекращение авиапатрулирования российской части шельфа Японского моря (1979-1991 гг.) из-за отсутствия финансирования совпало с началом регулярной съёмки из космоса Мирового океана радиолокационными станциями с синтезированной апертурой (РСА). Спутниковые РСА стали важнейшим инструментом для обнаружения нефтяного загрязнения в море и слежения за эволюцией пятен нефтепродуктов [1-5].

На сайте <http://cearas.poi.dvo.ru/> можно посмотреть примеры регистрации нефтяных снимков РСА со спутников ERS-1, ERS-2, Envisat, ALOS. Эти изображения были получены из Европейского космического агентства (ЕКА) и Японского агентства аэрокосмических исследований (JAXA) в рамках совместных научно-исследовательских проектов.

В настоящее время на орбите функционируют два космических аппарата (КА) Sentinel-1 с РСА на борту. Данные с этих спутников находятся в свободном доступе. Оператором этих КА было заявлено, что они будут покрывать всю сушу и *все морские трассы*, а также полярные районы. На самом деле над открытыми акваториями дальневосточных морей РСА практически не включаются. Исключение составляют трек через Японское море от зал. Петра Великого до Корейского пр. спутником Sentinel-1В и несколько треков двумя спутниками вдоль о. Сахалин и Татарского пр. (рисунок 1 справа). Временные и пространственные пробелы в некоторой степени компенсируются съёмкой в видимом диапазоне двумя спутниками Sentinel-2.

Со строительством новых терминалов в Козмино (зал. Находка) и в Де-Кастри резко возрос трафик судов в российской ИЭЗ. Как следствие, наблюдается увеличение незаконных сбросов льяльных и промывочных вод, возросло количество аварийных утечек во время бункеровки стоящих на рейдах судов. Рекордным по количеству и размерам зарегистрированных нефтяных пятен в заливе Петра Великого стал 2015 г. (всего 190 км<sup>2</sup>, максимальное - 93 км<sup>2</sup>) (рисунок 2). В том же году 5 октября зафиксировано самое большое пятно у берегов северного Приморья - 67,5 км<sup>2</sup>. В этом районе чаще всего встречаются небольшие разливы площадью 0,3-3,0 км<sup>2</sup> (среднее значение ~ 10 км<sup>2</sup>).

Известен факт, что количество регистрируемых разливов пропорционально судовому трафику [1, 4, 5]. Эта правило распространяется на все акватории Мирового океана, за исключением Японского моря. Здесь наибольшее нефтяное загрязнение наблюдается в северо-западной части моря, включая залив Петра Великого. А в районе максимальной плотности судоходства вдоль берегов Японии (рисунок 1 слева) нефтяные разливы практически отсутствуют. Причина кроется в отсутствии систем мониторинга российской и северокорейской исключительных экономических зон (ИЭЗ) и наличие хорошо известной всем морякам системы наблюдения и предупреждения сброса нефтесодержащих вод ИЭЗ Японии.

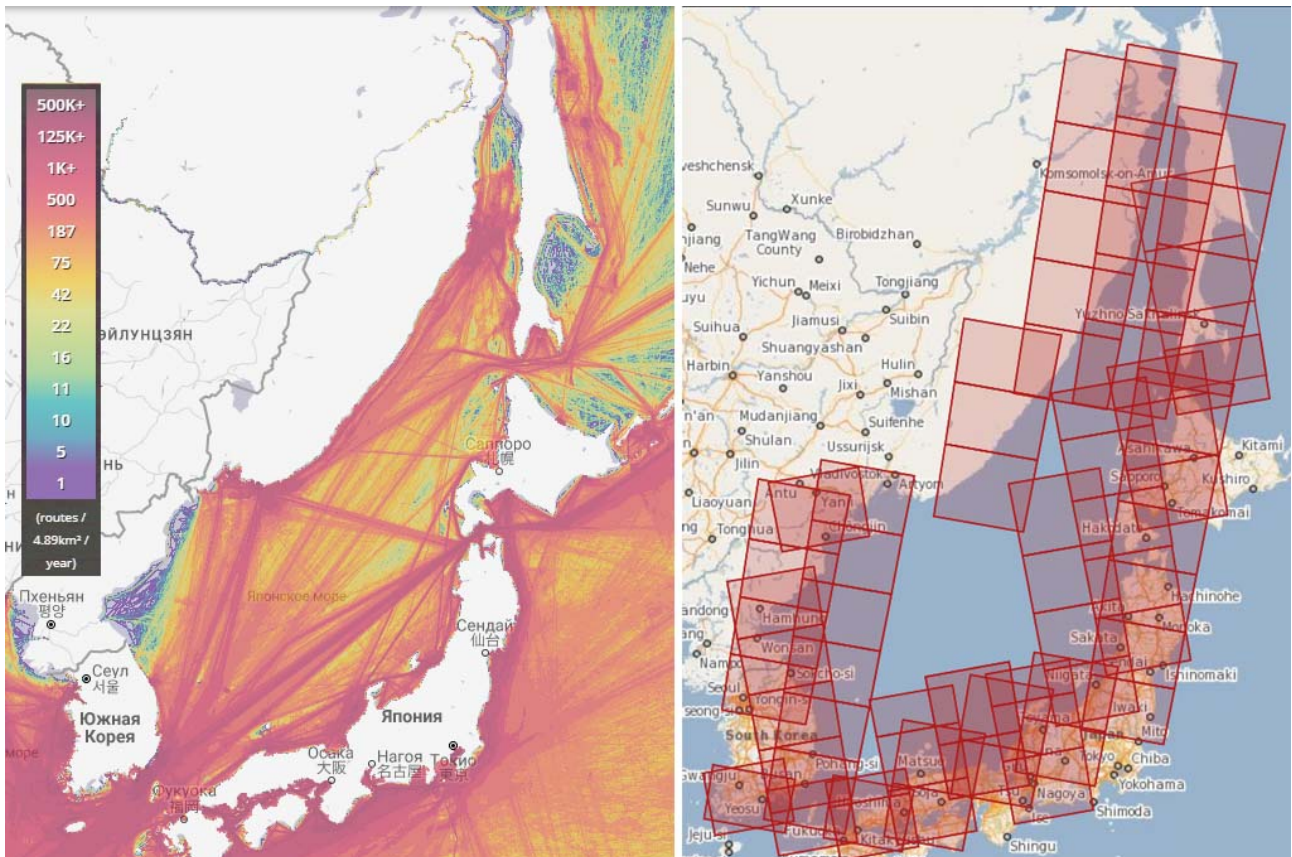


Рисунок 1 – Плотность судового трафика (<https://www.marinetraffic.com>) (слева) и границы архивных изображений Японского моря, полученных со спутников Sentinel-1 (<https://scihub.copernicus.eu/dhus/#/home>) (справа)

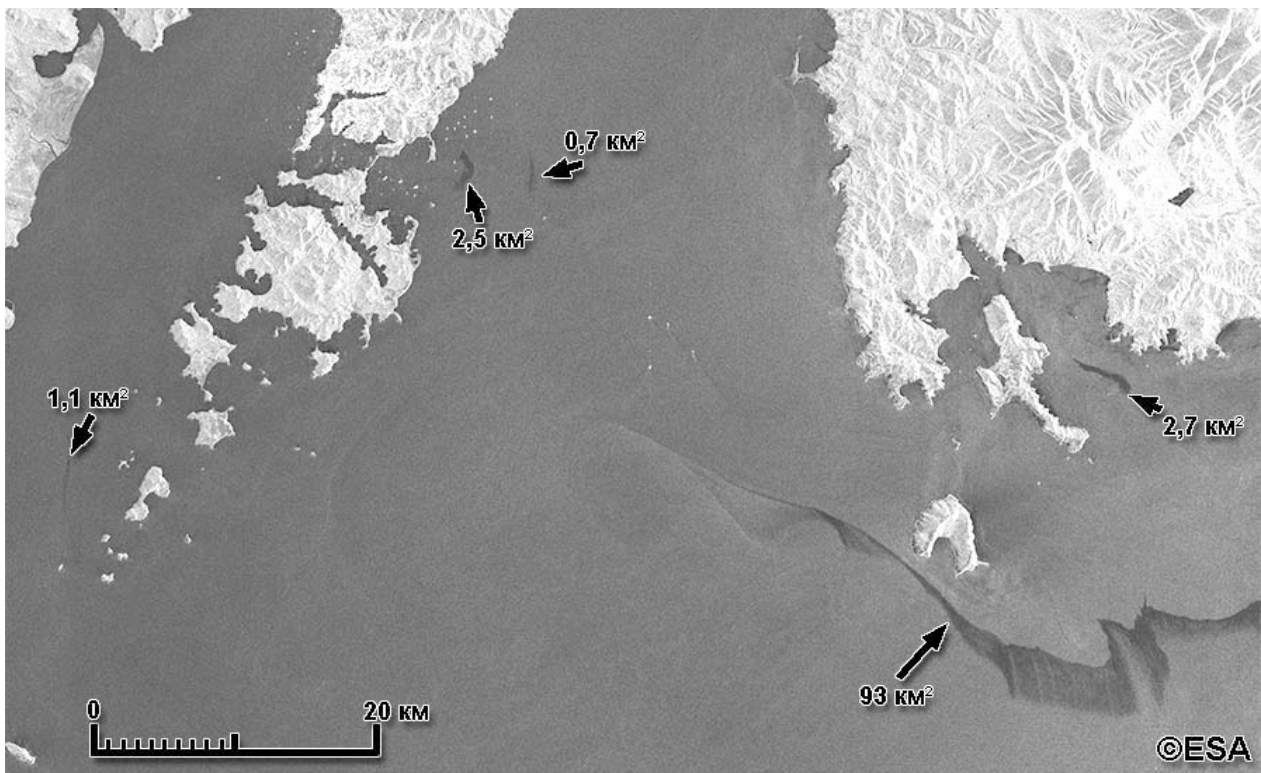


Рисунок 2 - Разливы нефтесодержащих вод с судов в зал. Петра Великого на изображении, полученном со спутника Sentinel-1A 22 сентября 2015 г.  
Общая площадь загрязнения 100 км<sup>2</sup>

## Актуальные проблемы экологии и природопользования

Список использованной литературы:

1. Бедрицкий А.И., Асмус В.В., Кровотынцев В.А., Лаврова О.Ю., Островский А.Г. Спутниковый мониторинг загрязнения российского сектора Чёрного и Азовского морей в 2003-2007 гг. // Метеорология и гидрология. - 2007. - № 11. - С. 5-13.
2. Дубина В.А. Мониторинг нефтяного загрязнения залива Петра Великого / Сборник итоговых материалов VIII Международного экологического форума «Природа без границ». Владивосток, 23-24 октября 2014. - С. 188-189
3. Дубина В.А., Митник Л.М., Катин И.О., Мельников А.А. Нефтяное загрязнение Японского моря судами: состояние и перспективы спутникового мониторинга // Материалы IV Международного экологического форума “Природа без границ”, Владивосток, 6-8 октября 2009 г. Владивосток, Россия, Изд-во РЕЯ. - 2010. - С. 206-207
4. Ivanov A.Y., Terleeva N.V., Filimonova N.A., Evtushenko N.V., Kucheiko A.Y. Oil spills in the Barents Sea based on satellite monitoring using sar: spatial distribution and main sources // International Journal of Remote Sensing. - 2018. - Vol. 39. - No.13. - P. 4484-4498.
5. Ferraro G., Meyer-Roux S., Muellenhoff O., Pavliha M., Svetak J., Tarchi D., Topouzelis K. Long term monitoring of oil spills in European seas // Intern. J. of Remote Sensing. - 2009. - Vol. - 30. - No 3. - P. 627-645. DOI: 10.1080/01431160802339464

Малько С.В.

кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии моря ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

Семенова А.Ю.

кандидат экономических наук, доцент кафедры экологии моря ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В КАЧЕСТВЕ ВИДОВ-ИНДИКАТОРОВ ОКОЛОВОДНЫХ ПТИЦ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ПРИБРЕЖНЫХ БИОЦЕНОЗОВ

**Аннотация.** В работе рассматривается возможность использования околководных птиц для диагностики прибрежных биоценозов с целью их оптимизации. Для идентификации индикаторных видов, частот распределения и видового разнообразия околководных видов птиц, гнездящихся в районе исследования, были обследованы различные прибрежные системы. Получены профили индикаторных групп видов птиц для прибрежных биоценозов.

**Ключевые слова:** прибрежные экосистемы, биоценоз, орнитокомплекс, околководные птицы, виды-индикаторы.

Важной задачей охраны прибрежных природных биоценозов является поддержка сложных связей, исторически сложившихся между отдельными компонентами и сохранение их способности к саморегуляции. Экологически обоснованное рациональное природопользование таких экосистем, как прибрежные территории и острова, должно базироваться на достижении максимальной биологической продуктивности, на минимальном нарушении их гомеостаза при различных антропогенных действиях.

Для идентификации индикаторных видов, частот распределения и видового разнообразия околководных видов птиц, гнездящихся в регионе исследования, были обследованы различные прибрежные системы.

Индикаторные виды, на наш взгляд, должны отвечать следующим требованиям:

- индикаторный вид, это – вид, который отличается значительно высокой частотой встречаемости в одной или нескольких островных и прибрежных системах, по сравнению с другими;

- индикаторный вид, это – вид, который гнездится на островных и прибрежных системах с определенными типами биотопов чаще и регулярнее, и зависит от них больше, чем от всех остальных.

Наиболее важна информация относительно индикаторных видов птиц - частота встреч в различных островных системах, потому что присутствие или отсутствие вида для каждой островной или прибрежной системы гораздо легче установить, чем численность или ее плотность. Определение плотности зависит от многих и подчас достаточно сложно оцениваемых факторов: методики полевых исследований, опыта учетчика, времени учетов, погодных условий, размеров территории.

Таким образом, плотность может быть предоставлена только как дополнительная информация к частоте встреч.

В ряде работ, посвященных проблемам выделения индикаторных видов [1-5], основной акцент делается на биотопическое распределение видов-индикаторов. В связи с этим, существует определенная проблема – выделение гнездовых биотопов и проведение границ между ними.

## Актуальные проблемы экологии и природопользования

Специфика прибрежных поселений колониальных видов птиц не позволяет с достаточной степенью достоверности выделить индикаторные группы видов в силу ряда причин: большинство видов птиц являются эвритопами, то есть для них видовой состав островной или прибрежной растительности не является определяющим параметром, гораздо важнее для них высота растительного покрова и площадь проективного покрытия [3, 4]; распределение колоний птиц на островах и прибрежных территориях зависит от времени и очереди появления на гнездовании тех или иных видов птиц.

Кроме этого, видовой состав растительности претерпевает значительные изменения под влиянием ветрового и волнового режимов; изменения площадей и конфигураций островов или береговой линии, также затрудняет выделение стабильных растительных ассоциаций. Растительность подпадает под определенное влияние со стороны колониальных видов птиц, которые гнездятся на этой территории [1-4]. Для дальнейшего управления островными системами приоритетным является выделения индикаторных групп птиц для конкретных прибрежных территорий.

В результате проведенного исследования были получены своеобразные профили индикаторных групп видов птиц для прибрежных систем (табл. 1).

Таблица 1- Распределение индикаторных видов

Индикаторные виды	Прибрежные системы
<i>Gelochelidon nilotica, Sterna hirundo, Sterna albifrons</i>	Арабатский залив
<i>Thalasseus sandvicensis, Sterna hirundo</i>	Казантипский залив
<i>Larus melanocephalus, Larus genei</i>	Арабатский залив
<i>Egretta alba, Egretta garzetta, Ardea cinerea</i>	Казантипский залив

Разработанная нами модель индикаторных видов, определяет схему исследования и планирование прибрежных экосистем с целью дальнейшего управления и охраны, включающей следующие аспекты:

- определение и картирование типов местообитаний на островных системах (галофитная растительность, тростниковые ассоциации, степное разнотравье);
- определение и выбор индикаторных видов;
- картирование угрожающих факторов для индикаторных видов;
- выявление островных и прибрежных систем, для которых необходима охрана и управление;
- определение наиболее стабильных островных и прибрежных систем;
- определение островных и прибрежных систем, подпадающих под антропогенное воздействие, что негативно сказывается на состоянии изобилия и биоразнообразия орнитокомплексов;
- определение наиболее представленной группы индикаторных видов для данных островных систем;
- определение прибрежных систем, имеющих важное значение для гнездования редких и исчезающих видов;
- определение и описание модельных островных и прибрежных систем (типов местообитаний), конфликтных задач и первичных первостепенных решений;
- для островных систем, подлежащих охране и управлению, необходима разработка методологии для выяснения тенденций динамики численности индикаторных видов;
- если индикаторные виды характеризуются относительно высокой плотностью и высоким процентом успешности размножения, при отсутствии тенденций уменьшения численности, то основные действия по управлению островными и прибрежными орнитокомплексами должны быть направлены на сохранение биотопов для индикаторных и редких и исчезающих видов;

## Актуальные проблемы экологии и природопользования

- в случае наличия устойчивых тенденций к уменьшению численности, снижение плотности и успешности гнездования, следующим этапом является определение причин, обуславливающих эти тенденции.

Важно отметить, что при планировании мероприятий по охране и управлению прибрежными орнитокомплексами важным аспектом является определение статуса угрозы для индикаторных видов.

### Список использованной литературы:

1. Кошелев А.И. Многолетняя и сезонная динамика орнитокомплексов плавней р. Молочной (Северное Приазовье) / А.И. Кошелев // Сб. Памяти проф. А.А. Браунера. - Одесса: Астропринт, 1997. - С. 110 - 115.
2. Кошелев А.И. Динамика численности и адаптивные особенности гнездовой биологии чайковых и баклановых в приморских областях Украины / А.И. Кошелев // Новые исследования. - Запорожье, 1995. - С. 94 - 98.
3. Филонов К.П. Колониальные птицы Молочного лимана (Азовское море) / К.П. Филонов, В.И. Лысенко, В.Д. Сиохин // Колониальные гнездовья околководных птиц и их охрана. - М.: Наука, 1975. - С. 159 - 161.
4. Лысенко В.И. Колониальные птицы Северного Приазовья / В.И. Лысенко // Колониальные гнездовья околководных птиц и их охрана. - М.: Наука, 1975. - С. 145 - 146.
5. Лысенко В.И. Современное состояние численности и распространения редких видов птиц Северного Приазовья / В.И. Лысенко, В.Д. Сиохин // Сб. Редкие птицы Причерноморья. - К.: Либідь, 1991. - С. 60-78.



Панов Б.Н.

кандидат географических наук, доцент кафедры экологии моря ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

Спиридонова Е.О.

кандидат географических наук, доцент кафедры экологии моря ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## МНОГОЛЕТНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ ТРЕХМЕРНОГО ПОЛЯ СОЛЕННОСТИ ВОД АЗОВСКОГО МОРЯ

**Аннотация.** В работе использованы материалы 49 сезонных океанографических съемок, выполненных в Азовском море Азово-Черноморским филиалом ВНИРО с 2001 по 2016 год. В качестве характеристик горизонтальной структуры поля солености рассчитывались радиусы области концентрации пространственной корреляционной функции поля в зональном и меридиональном направлениях в поверхностном и придонном горизонтах, а также их отношение. Показано, что зональный радиус преобладает в поверхностном слое моря, меридиональный – в придонном. В трендах многолетних изменений в поверхностном слое размеры меридиональных радиусов увеличивались. В придонном слое уменьшались зональные радиусы. Годы преобладания северных атмосферных переносов и меридиональных радиусов в структуре поля солености сопровождаются повышением средней солености моря.

**Ключевые слова:** Азовское море, поле солености, горизонтальная структура, корреляционные функции, тенденции, водообмен.

Эвригалинность обитателей Азовского моря делает соленость его вод важнейшим показателем условий их существования. После аномально низкого среднего годового значения солености вод моря в 2006 году (9,63 ‰ без Таганрогского залива) отмечается устойчивый его рост (до 14,27 ‰ в 2019 г.). Структура поля солености формируется под влиянием изменчивости компонентов водного баланса моря и постоянно трансформируется циркуляцией вод [1].

Для расчета характеристик поля солености Азовского моря были использованы материалы 49 стандартных сезонных океанографических съемок, выполненных Азово-Черноморским филиалом ВНИРО (АзНИИРХ) с 2001 по 2016 годы. Значения средней солености поверхностного и придонного слоев, а также общей средней солености вод Азовского моря определялись без Таганрогского залива по общепринятой методике, рекомендованной в [2]. В качестве характеристик горизонтальной структуры поля солености по данным съемок для поверхностного и придонного горизонтов рассчитывались радиусы области концентрации пространственной корреляционной функции поля (далее – радиусы ОК ПКФ) в меридиональном и зональном направлениях ( $r_{\text{мер}}$ ,  $r_{\text{зон}}$ ). Для этого определялись корреляционные и структурные функции поля отклонений значений солености в пределах перемещаемого в меридиональном и зональном направлениях сегмента поля шириной 20 км до максимального расстояния 150 км. При этом использовались методика и алгоритм вычислений, рекомендованные в [3]. Также определялось отношение  $r_{\text{мер}}/r_{\text{зон}}$  (далее – показатель однородности «q»).

Для анализа приземных атмосферных переносов над акваторией Азовского моря (как основного фактора внешних воздействий на структуру поля солености вод) использовались данные о приземном атмосферном давлении над Азово-Черноморским регионом по 16-точечной сетке [4]. Атмосферные переносы представлены через изменения приземного

## Актуальные проблемы экологии и природопользования

атмосферного давления в зональном и меридиональном направлениях между вершинами трапеции сетки барического поля, расположенной над Азовским морем и Керченским проливом. Зональные изменения давления характеризуют интенсивность меридиональных переносов (северных –  $-M$  и южных –  $+M$ ), меридиональные изменения – интенсивность зональных переносов (западных –  $+Z$  и восточных –  $-Z$ ).

В графическом и корреляционном анализе были использованы средние годовые значения: радиусов однородности ( $\Gamma_{\text{мер. пов.}}$ ,  $\Gamma_{\text{зон. пов.}}$ ,  $\Gamma_{\text{мер. дно}}$ ,  $\Gamma_{\text{зон. дно}}$ ); радиусов однородности средних для всей толщи вод ( $\Gamma_{\text{мер. ср.}}$ ,  $\Gamma_{\text{зон. ср.}}$ ); показателей однородности ( $Q_{\text{пов.}}$ ,  $Q_{\text{дно}}$ ,  $Q_{\text{ср.}}$ ); показателей солёности морских вод ( $S_{\text{Аз}}$ ,  $S_{\text{пов.}}$ ,  $S_{\text{дно}}$ ); показателей зональных ( $Z_{\text{ср. год}}$ ) и меридиональных ( $M_{\text{ср. год}}$ ) атмосферных переносов.

Выполненные исследования многолетних изменений меридиональных и зональных радиусов ОК ПКФ в поверхностном и придонном горизонтах показали практически полное отсутствие статистически достоверных их связей. Это свидетельствует о слабых внутренних связях факторов, формирующих поле солёности Азовского моря в меридиональном и зональном направлениях, которыми являются, прежде всего, водообмен с Керченским проливом и с Таганрогским заливом.

Средний размер радиусов ОК ПКФ в меридиональном направлении составил 42 км, в зональном – 46 км. Эти размеры характерны для средних радиусов вихревых образований в поле полных потоков вод Азовского моря, рассчитанных для зональных и меридиональных ветров [5]. Зональный радиус преобладает в поверхностном слое моря и при малых радиусах ОК ПКФ, меридиональный – в придонном слое и при относительно больших радиусах.

В трендах многолетних изменений в поверхностном слое размеры зональных радиусов не менялись, а меридиональных увеличивались. В придонном – уменьшался зональный радиус. Годы преобладания зональных радиусов в структуре поля солёности сопровождаются понижением средней солёности вод моря, а преобладание меридиональных радиусов – ее увеличением. В придонном слое уже с 2004 года установилось преобладание меридиональных радиусов, с 2014 года их преобладание установилось и в поверхностном слое (рис.).

Зависимость увеличения солёности морских вод от активизации меридионального водообмена подтверждается результатами парного линейного корреляционного анализа исследуемых средних годовых характеристик поля солёности.

Наиболее высокие коэффициенты корреляции отмечались при упреждающем сдвиге структурных показателей на 1 и 2 года относительно значений солёности вод, что позволяет использовать эти связи в прогнозировании средней солёности моря с заблаговременностью до двух лет, но, ввиду короткой выборки, с невысоки уровнем достоверности прогноза.

Эти особенности изменений характеристик поля солёности позволяют заключить, что увеличение солёности вод Азовского моря было обусловлено в первую очередь увеличением меридионального водообмена моря с Керченским проливом в поверхностном слое в период уменьшения зонального водообмена моря с Таганрогским заливом.

# Актуальные проблемы экологии и природопользования

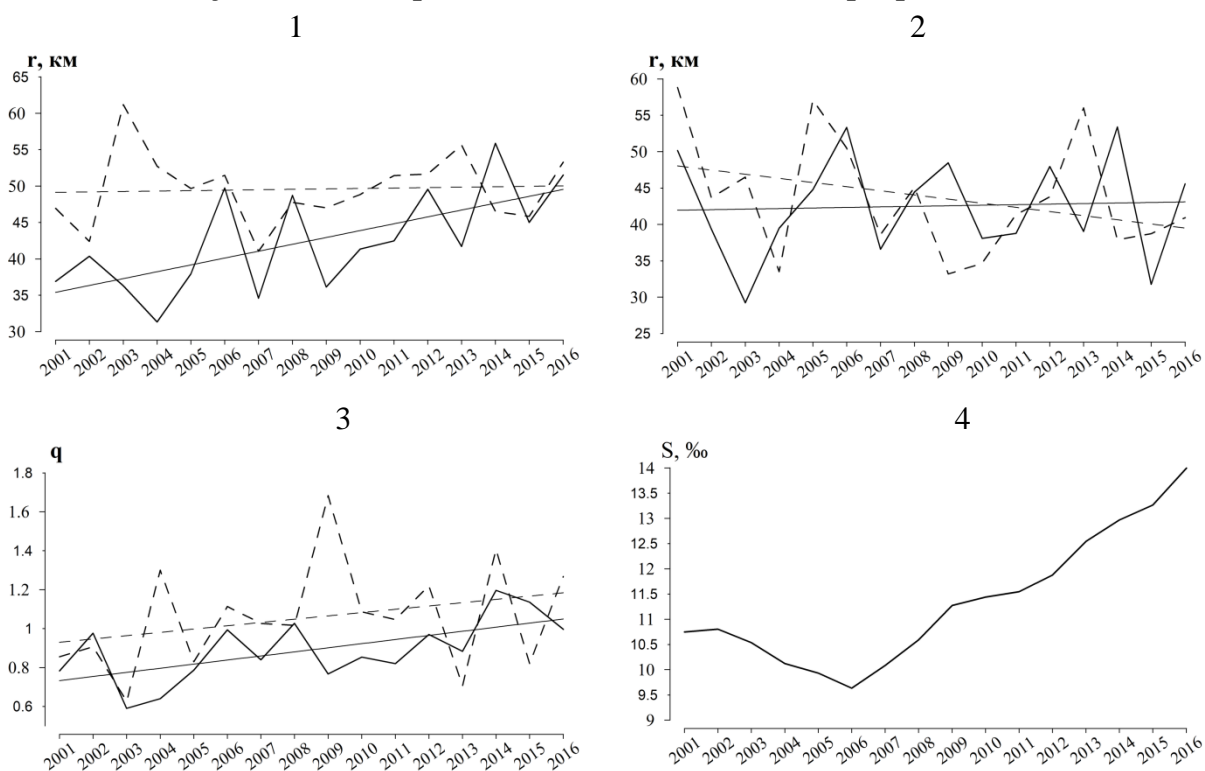


Рисунок - Средние годовые значения меридионального (сплошная) и зонального (прерывистая) радиусов ОК ПКФ (r, км) на поверхности (1) и у дна (2), а также их отношение (q) в поверхностном (сплошная) и придонном (прерывистая) слоях (3) с линейными трендами, и средняя соленость (4), ( $S_{Aз}$ , ‰) Азовского моря (без Таганрогского залива)

Синхронный корреляционный анализ изменений показателей атмосферных переносов с характеристиками поля солености показывают, что усиление западных атмосферных переносов и ослабление восточных ведет к увеличению зональной составляющей радиуса однородности, к уменьшению показателей однородности поля солености и средней солености вод моря. При упреждающем сдвиге средних годовых показателей атмосферной циркуляции статистически достоверная связь появляется в изменениях показателя меридиональных переносов с характеристиками поля солености. Наиболее тесная связь отмечена при 3-х летнем сдвиге.

Пока сложно детально описать механизм этих трансформаций, поэтому отметим наиболее важные, на наш взгляд, для экосистемы моря последствия выявленных влияний:

- усиление традиционных для региона восточных атмосферных переносов синхронно уменьшает зональный радиус однородности поля солености, и способствует увеличению средней солености морских вод;

- преобладание в течение года традиционных южных атмосферных переносов на следующий год уменьшает величину меридионального радиуса однородности поля солености, чем способствует распреснению морских вод;

- еще через два года, преобладание южных переносов, поддерживая низкие значения меридионального радиуса однородности и дополнительно влияя на увеличение зонального радиуса в придонном слое, продолжает влиять на уменьшение солености воды.

Главной причиной отмеченных изменений, на наш взгляд, является формирование под влиянием преобладающих атмосферных переносов преобладающего типа интегральной циркуляции вод, в которой определяющую роль играет формирование подповерхностных противотечений [5].

Таким образом, преобладание северных переносов в 2005-2007 и 2011-2014 годах сформировало динамическую структуру вод с преобладанием меридиональных переносов,

## Актуальные проблемы экологии и природопользования

которая (в условиях пониженного объема речного стока) привела к аномально устойчивому притоку черноморских вод и к увеличению солености вод Азовского моря.

Список использованной литературы:

1. Современная термохалинная структура вод Азовского моря / Н. Н. Дьяков [и др.] // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа, Сборник научных трудов МГИ НАНУ. 2006. Вып. 14. – С. 215-224.
2. Гидрометеорологические условия шельфовой зоны морей СССР. Т. 3. Азовское море. – Л.: Гидрометеиздат, 1986. – 218 с.
3. Андриющенко, А. А. Математическое обеспечение расчётов океанографических полей по данным наблюдений / А. А. Андриющенко, В. И. Беляев. – Киев: Наукова думка, 1978. – 134 с.
4. Брянцев, В. А. Методические рекомендации по гидрометеорологическому прогнозированию для основных объектов промысла в Черном море / В. А. Брянцев. – Керчь: АзЧерНИРО, 1987. – 168 с.
5. Гидрометеорологические условия морей Украины. Т. 1: Азовское море / Ю. П. Ильин, В. В. Фомин, Н. Н. Дьяков, С. Б. Горбач. – Севастополь: МЧС и НАН Украины, Морское отделение Украинского научно-исследовательского гидрометеорологического института. Севастополь, 2009. – 400 с.

Сытник Н.А.

кандидат биологических наук, доцент, заведующий кафедрой экологии моря ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## СЕЗОННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ СОСТАВА И ЧИСЛЕННОСТИ ФИТО- И ЗООПЛАНКТОНА КЕРЧЕНСКОГО ПРОЛИВА И ПРЕДПРОЛИВНОЙ ЗОНЫ ЧЕРНОГО МОРЯ, КАК ПОТЕНЦИАЛЬНОГО РАЙОНА РАЗВИТИЯ МАРИКУЛЬТУРЫ МОЛЛЮСКОВ

**Аннотация.** По данным комплексных наблюдений рассмотрены сезонные изменения состава и численности фито- и зоопланктона пелагиали шельфа Керченского пролива и предпроливья Чёрного моря. Исследование видового состава, численности и биомассы фитопланктонного сообщества в различные периоды года показало, что его динамика в значительной степени синхронизирована с сезонными изменениями режима погоды (климатом).

Зоопланктонное сообщество Керченского пролива представлено типичным для Черного моря микро-, мезо- и макрозоопланктоном. Микрозоопланктон представлен зоофлагеллятами и простейшими, а также ранними личиночными стадиями планктонных рачков, апендикулярий и моллюсков.

Приведенный анализ собранного материала позволяет сделать вывод о высокой продуктивности вод и перспективности исследуемого района в качестве полигона для товарного выращивания мидий.

**Ключевые слова:** Керченский пролив, Черное море, мидия, культивирование, кормовая база, фитопланктон.

Эффективность функционирования морских ферм по выращиванию моллюсков в значительной мере определяется состоянием кормовой базы района размещения. Основными компонентами пищи моллюсков, в том числе и мидий является фито- и бактериопланктон, взвешенное и растворенное органическое вещество (ВОВ и РОВ). Содержание их в рационе моллюсков существенно варьирует, и их доля в зависимости от сезона, физиологического состояния и других факторов может существенно различаться.

Цель данной работы – изучение сезонной изменчивости видового состава и численности фито- и зоопланктона Керченского пролива и предпроливья Черного моря для получения выводов о возможности выращивания моллюсков в промышленных масштабах в исследуемом районе.

Исследования проводились в шельфовой зоне Керченского пролива и предпроливья Черного моря: переходная зона южной части Керченского пролива в предпроливье (м. Такиль- м. Кыз-Аул) и шельфовая зона от м. Кыз-Аул до м. Чауда. Сбор материала проводили путем полевых наблюдений и натурных испытаний.

Основой кормовой базы культивируемых моллюсков является фитопланктон. Преобладание в пищевом спектре мидий и устриц доступных для питания видов микроводорослей в значительной мере определяет эффективность морского фермерства. Данные о структуре фитопланктона используют также для оценки качества вод в районе марихозяйства [1]. В основном альгофлора Керченского пролива и предпроливья была представлена основными тремя типами водорослей: диатомовыми (Bacillariophyta), особенно представителями родов *Chaetoceros*, *Skeletonema*, *Nitzschia* и др. Второй по значимости группе водорослей относятся к пиррофитовым или динофлагеллятам (Pyrrophyta), к которым относятся *Ceratium*, *Exuviella*, *Prorocentrum* и др. Значительно

## Актуальные проблемы экологии и природопользования

меньшим числом видов представлено золотистыми водорослями - кокколитофоридами (Chrysophyta). Ещё реже встречались зеленые (Chlorophyta) и сине-зеленые (Cyanophyta), остальные группы были представлены единичными видами.

Исследование видового состава, численности и биомассы фитопланктонного сообщества в различные периоды года показало, что его динамика в значительной степени синхронизирована с сезонными изменениями режима погоды (климатом). В процессе развития фитопланктона выявлено несколько фаз автогенной сукцессии, выражающейся в последовательной смене форм фитопланктона, изменениях его численности и биомассы, характерной для восточного шельфа Черного моря (таблица 1).

Таблица 1 - Количественные показатели развития фитопланктона в Керченском проливе

Год	Видовое богатство	Численность, млн. кл./м <sup>3</sup>			Биомасса, мг/м <sup>3</sup>		
		min	среднее	шах	min	среднее	шах
2001	44	10,7	113,5	221,3	14,1	281,9	463,4
2004	58	7,7	72,1	272,6	26,7	355,1	1515,3
2008	81	126,6	275,6	943,5	547,2	1842,7	5233,7
2010	46	19,0	87,3	251,4	106,0	378,6	853,3
2013	63	8,4	63,1	242,6	26,7	336,	1257,4

Начало вегетации фитопланктона приурочено к концу зимы - началу весны, т.е. февралю - марту. В это время происходит резкое возрастание численности и биомассы фитопланктона. После этого следует фаза спада этих показателей - период частичной депрессии, обусловленный истощением биогенов. После частичной биогенной регенерации наступает кратковременная фаза угнетения, уступающая первой как по масштабам, так и временным характеристикам. Следующая фаза сукцессионных изменений начинается в июле и продолжается до конца августа - период депрессии фитопланктонного сообщества, после чего осенью начинается некоторое увеличение как видового разнообразия, так и численности, и биомассы [2].

Исходя из величины численности и биомассы фитопланктона в весенне-летний и осенний периоды на акватории Керченского пролива и предпроливья Черного моря, этот район можно считать высокопродуктивным и рекомендовать для промышленного культивирования мидий.

Содержание взвешенного органического вещества (ВОВ) в воде является одним из наиболее важных показателей кормовой базы моллюсков, поскольку составляет до 80 % от общего рациона моллюсков. Для оценки чистоты вод прибрежных мелководных морских акваторий важным показателем является концентрация взвешенных веществ. Причем, взвешенные вещества могут быть как органического, так и минерального происхождения, содержать как загрязняющие компоненты, так и питательные вещества, а также личинки мидий, оседающих на коллекторы, и определяющих эффективность функционирования морских ферм [3].

Исследования закономерностей распределения по акватории южной части пролива взвешенного органического вещества (ВОВ) и личинок мидий показали, что при Черноморском течении ВОВ концентрировалось в центральной части пролива, при Азовском — в прибрежных. Распределение личинок как составной части ВОВ подчинилось тем же

## Актуальные проблемы экологии и природопользования

закономерностям. При Черноморских течениях, в прибрежных зонах концентрации личинок в несколько раз ниже, чем в центральной части пролива [4].

В случае Азовского и неустойчивого течений таких явных закономерностей в распределении личинок, как при Черноморских, выявлено не было, хотя и прослеживается некоторое повышение концентраций личинок у западного берега при интенсивном Азовском течении.

Приведенный анализ собранного материала позволяет сделать вывод, что распределение ВОВ и личинок связано, прежде всего, с особенностями циркуляции вод в проливе. В случае низких концентраций личинок динамический фактор может быть определяющим в процессе интенсивности оседания.

В целом, полученные данные свидетельствуют, что содержание ВОВ может достигать  $20 \text{ мг/м}^3$ , что в 2-3 раза выше, чем в среднем по Черному морю, и еще раз демонстрирует высокую продуктивность вод и перспективность последнего в качестве полигона для товарного выращивания мидий.

Зоопланктонное сообщество Керченского пролива представлено типичным для Черного моря микро-, мезо- и макрозоопланктоном. Микрозоопланктон представлен зоофлагеллятами и простейшими, а также ранними личиночными стадиями планктонных рачков, апендикулярий и моллюсков. Суммарная его биомасса в среднем составляет около  $80 \text{ мг/м}^3$ . Кроме микрозоопланктона Керченский пролив характеризуется значительным видовым богатством мезо- и макрозоопланктона. Близость к опресненному Азовскому морю характеризуется наличием пресноводного и солоноватоводного планктона - дафний, босмин, диаптомусов, циклопов, тогда как более соленые черноморские воды дают начало развитию нескольким массовым видам фитофагов и эврифагов - *Calanus*, *Parecalanus*, *Centropages*, *Acartia* и др. В летний период развивается ветвистоусые рачки - *Penilia*, *Podon*, *Pleopis* и др. Средняя биомасса мезо- и макрозоопланктона колеблется от 76 до  $213 \text{ мг/м}^3$ , что значительно выше вод открытой части моря [5].

Проведенные гидробиологические съемки в предпроливье - прибрежной акватории моря от м. Такиль до м. Чауда, по стандартной сетке станций, показали, что распределение фитопланктона в исследуемом районе неравномерно и подвержено значительным флюктуациям даже в течение месяца, что во многом зависит от системы течений.

Исходя из величины численности и биомассы фито- и зоопланктона в весенне-летний и осенний периоды на акватории Керченского пролива и предпроливья Черного моря, этот район можно считать высокотрофным и рекомендовать для промышленного культивирования мидий.

### Список использованной литературы:

1. Трощенко О.А., Лисицкая Е.В. и др. Структура фито- и меропланктона в акватории мидийно-устричной фермы на фоне различных гидролого-гидрохимических условий (Черное море, южный берег Крыма, Голубой залив) // Вопросы рыболовства. Том 20, №1. Москва, 2019. С. 93–106.
2. Заремба, Н. Б. Изменение фитопланктонного сообщества в южной части Керченского пролива в осенний период 2003 - 2008 гг. / Н. Б. Заремба // Основные результаты комплексных исследований в Азово-черноморском бассейне и Мировом океане. Керчь: ЮгНИРО – 2011. – Т. 49. – С. 72-77.
3. Крючков, В. Г. Создание хозяйств марикультуры в прибрежных акваториях Чёрного моря /В.Г. Крючков // Основные результаты комплексных исследований в Азово-черноморском бассейне и Мировом океане. – 2011. – Т. 49. – С. 72-77.
4. Панов, Б.Н. Гидрометеорологические предпосылки распределения взвешенного органического вещества и личинок мидий в Керченском проливе /Б.Н. Панов, И.Н. Трибрат, В.И. Вижевский // Экология моря.- 1988. - № 29.- С. 46-49.

## Актуальные проблемы экологии и природопользования

5. Распределение зоопланктона в прибрежье северо-востока Черного моря в теплый климатический период 2000-2002 гг. /Э. А. Шушкина, М. Е. Виноградов, Л. П. Лебедева, Т. А. Лукашева// Океанология. – 2004. - Т. 44. № 4. - с. 524-537.



**Секция**  
**«Водные биоресурсы и аквакультура»**

Сухаренко Е.В.

д-р биол. наук, профессор кафедры водных биоресурсов и марикультуры ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь  
ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И.Скрябина, г. Москва

Серёгин С.С.

канд.экон.наук, доцент, доцент кафедры водных биоресурсов и марикультуры ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

Донченко А.Е.

магистрант 2-го курса направления подготовки Водные биоресурсы и аквакультура ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## УВЕЛИЧЕНИЕ ОБЪЕМОВ ДОБЫЧИ ГИДРОБИОНТОВ В АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОМ БАСЕЙНЕ ЗА СЧЕТ РАЦИОНАЛИЗАЦИИ ИЗЪЯТИЯ ПРОМЫСЛОВЫХ МОЛЛЮСКОВ

**Аннотация.** Представлены данные по организации добычи рапаны в Черном море. Приведены расчеты экономической эффективности от реализации этого проекта. Полученные данные показывают, что бизнес-проект добычи рапаны в Азово-Черноморском бассейне является экономически выгодным. Рентабельность проекта составляет 14,34%. Время окупаемости проекта – 1,5 года.

**Ключевые слова:** промышленный вылов, мясо рапаны, моллюски, затраты, добыча.

**Annotation.** The data on the organization of the extraction of rapana in the Black Sea are presented. The calculations of the economic efficiency from the implementation of this project are presented. The data obtained show that the business project for the extraction of rapana in the Azov-Black Sea basin is economically profitable. The profitability of the project is 14.34%. The payback time of the project is 1.5 years.

**Key words:** commercial catch, rapana meat, molluscs, costs, production.

Рапана (*Rapana venosa* Valenciennes, 1846) – самый крупный брюхоногий моллюск Азово-Черноморского бассейна, вселившийся в акваторию в 40-х годах прошлого столетия из Японского моря [1]. При дальнейшем распространении этот хищник может служить серьезной угрозой для экосистемы Азово-Черноморского бассейна, поскольку является серьезным пищевым конкурентом для аборигенных видов животных [2]. Одним из способов регулирования численности рапаны в местах наибольшего скопления является промысловый лов.

К наиболее значимым факторам, влияющим на объемы вылова рапаны, относят погодные условия, размеры популяций и кормовую базу. Рапана может передвигаться в поисках пищи на большие расстояния, нападая на жертву, в основном, в темное время суток. Скорость перемещения моллюска составляет 5–20 см/мин. В зависимости от этих особенностей показатель относительной интенсивности питания может изменяться от 0,1 до 140 мг/г живой массы. Интенсивность питания зависит, главным образом, от размеров моллюска и температуры воды акватории. В период, когда рапана не питается, она на несколько дней зарывается в грунт [4].

Добывать *Rapana venosa* можно по-разному. Наиболее трудоемким и наименее производительным способом является добыча моллюсков с помощью водолазов или ныряльщиков. Так добывают рапану в Черном море с глубин до 40 метров. Для промыслового лова этих гидробионтов в Азовском море используют суда, оснащенные

механизированными драгами разных моделей. При добыче донных и зарывающихся морских животных наиболее часто используют драгу Хижняка, которая представляет собой металлическую рамную конструкцию, состоящую из передней, задней, двух боковых сторон, и имеющую мешок наполнитель. По бокам такой конструкции находятся полозья с отверстиями для прикрепления ваера. Между боковыми сторонами расположена гребенка с закрепленными на ней зубьями. Вылов рапаны разрешен в Керченском проливе и Азовском море в течение всего года не только драгами, но и подъемными ловушками, сбором руками, водолазным способом. Согласно пункту 15.2 действующих Правил рыболовства для добычи рапаны на участках с песчаными грунтами разрешено использовать драги, имеющие размеры рамы не более 3х0,4 м [3].

Анализ промыслового вылова рапаны показывает, что с 2015 г. по 2018 г. в Черном море объемы добычи снизились более чем в 2,1 раза – с 240,5 тонн до 112,5 тонн. Напротив, в Азовском море этот показатель возрос в 2,3 раза – с 760,1 тонн (2015 г.) до 1686,7 тонн (2018 г.). По состоянию на 1 мая 2019 года, общий объем добычи рапаны в Черном и Азовском морях рыбодобывающими судами Севастополя и Республики Крым составил более 119 тонн. Для сравнения за аналогичный период 2018 года было выловлено всего 4,5 тонны [5].

Целью данной работы является разработка проекта по увеличению добычи рапаны в Черном море.

В ходе предварительного экономического анализа выявлено, что начальные капиталовложения включают:

- затраты на приобретение и оснащение катера (якорь, спасательные жилеты, спасательный круг или кольцо с линем, огнетушитель, черпак, если нет оборудования для откачки воды, весло-багор, ходовые и стояночные огни, судовая аптечка, причальный буй);
- затраты на приобретение орудий лова (драги);
- затраты на спецодежду и снаряжение: гидрокостюмы, газовые баллоны;
- затраты на оформление документов на индивидуальное предпринимательство и налоги.

При составлении бизнес-плана учитывалось, что в г. Керчь с населением около 150 тыс. рыночная цена мяса рапаны изменяется от 250 до 400 руб/кг. Потребителями такой продукции могут быть:

1. Корпоративные клиенты: торговые сети, розничный ритейл (рыбные магазины, оптовые рыбные рынки), рестораны, гостиницы и т.д. Основной канал продаж – оптовые поставки продукции по заключенным долгосрочным контрактам. Доля этой группы клиентов в портфеле заказов может составлять 70-80%.

2. Розничные клиенты, которым рыбная продукция может поставляться, как через торговые точки, так и через индивидуальные заказы. Доля розничных клиентов – не более 10%.

3. Предприятия и организации общепита, принадлежащие государственному или муниципальному сектору, ведомственным санаториям, домам отдыха, лечебным и социальным учреждениям. Для этого следует использовать такой канал продаж, как участие в аукционах на поставку рыбы для государственных или муниципальных нужд. Общая доля таких клиентов может достигать порядка 20-25%.

В ходе оценивания влияния конкуренции, стоит учитывать как сильные, так и слабые стороны проекта, а также его возможности и угрозы. К сильным сторонам проекта следует отнести:

- постоянный растущий спрос на продукцию из гидробионтов высокого качества;
- широкий выбор каналов продаж и форм поставки мяса рапаны;
- возможность формирования индивидуального подхода к запросам клиентов по объемам поставки рапаны.

Слабыми сторонами проекта являются:

- конкуренция со стороны местных рыбодобывающих предприятий;
- ошибки в работе персонала;

– инфляция.

К возможностям проекта следует отнести:

- расширение бизнеса за счет увеличения объемов промысла;
- работу с корпоративными клиентами;
- создание сопутствующих видов бизнеса – например, торговых точек или рыбных ресторанов.

Важно учитывать угрозы проекта:

- высокая конкуренция на местном рынке;
- повышение цен на продукцию из гидробионтов;
- снижение платежеспособности, как населения, так и коммерческого сектора;
- снижение спроса на мясо моллюсков высокого качества.

Производственный план проекта представлен на рис. 1.

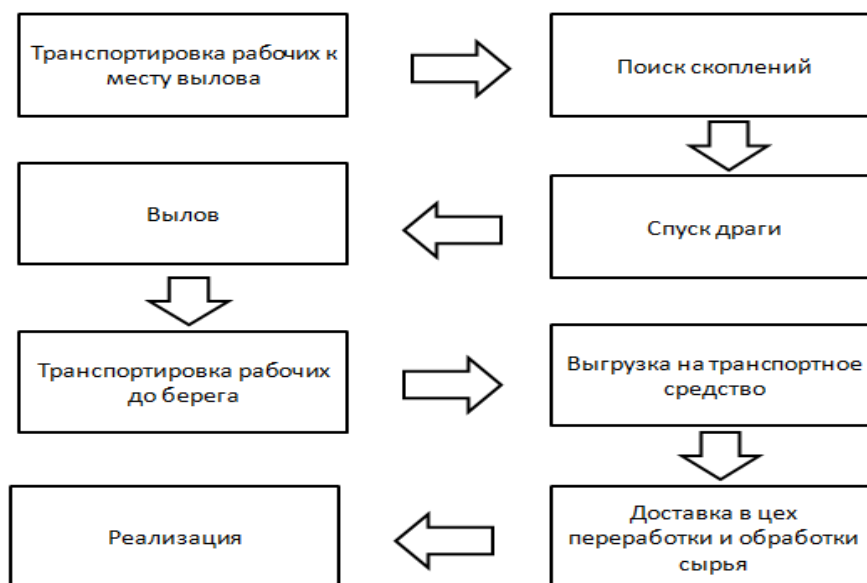


Рисунок 1 – Схема производственного плана проекта

Предварительные начальные расходы, необходимые для реализации производственного плана, составляют 967 200 руб.

Предполагается, что источники первоначальных затрат складываются из единовременной финансовой помощи – 250 000 руб. (25,85%) и собственных средств – 652 200 руб. (74,15%).

С учетом того, что вылов этого вида гидробионтов осуществляется в период с мая по октябрь, расчетная продолжительность работы – 6 мес/год. При пятидневной неделе количество рабочих дней составит 126. Для обеспечения работы катера необходимо 2 человека, для изъятия рапаны – 3 человека, общая численность работников на катере составит 5 человек. Помимо этих расходов, необходимо предусмотреть затраты на заработную плату бухгалтеру, водителю автомобиля, который необходим для транспортировки грузов, а также цеховым рабочим по переработке сырья (3 человека). Итого общая численность работников – 10 человек. В соответствии с данными, предоставленными действующими рыбоперерабатывающими предприятиями, 1 человек, занятый на вылове рапаны, в среднем обеспечивает изъятие 40 000 кг рапаны в год. Таким образом, ориентировочный вылов рапаны составит 120 000 кг/год.

Основным продуктом реализации рапаны является мясо, для получения одного килограмма которого необходимо в среднем 7 кг сырья (рапана с раковиной). С учетом отходов и потерь из 120 000 кг сырья можно получить 17 143 кг мяса. При средней цене 300 руб/кг, выручка от реализации составит 17143 кг × 300 руб/кг = 5 142 900 рублей. Налоговые

## Водные биоресурсы и аквакультура

расходы, равные 40% от общей суммы поступлений, составят 2 057 160 руб/год. При средней зарплате в 25 000 руб/мес расходы на эту статью составят 25000 руб/месяц×10 = 250 000 руб/месяц или 250 000×6 = 1 500 000 руб/год. Другие ежемесячные расходы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Ежемесячные расходы предприятия по производству мяса рапаны

Наименование	Количество	Сумма на 1 единицу, руб	Общая сумма, руб
Заработная плата	10 человек	25 000	250 000
Электроэнергия		15 000	15 000
Топливо (катер)	840 л	50 руб/л	42 000
Бензин (автомобиль)	60 л	50 руб/л	3 000
Аренда помещения под цех	50 м <sup>2</sup>	500	25 000
Стоянка катера		9000	9000
Заправка баллонов	126 шт.	500	63 000
Итого	–	–	406 800

При ежемесячных затратах 406 800 руб. за 6 месяцев работы получаем 2 440 800 рублей в год. Общие годовые затраты составят 2 440 800 + 2 057 160 (налог) = 4 497 960 рублей. Чистая прибыль от проекта:

$$5\,142\,900 - 4\,497\,960 = 644\,940 \text{ руб./год.}$$

Полученные результаты позволяют определить рентабельность проекта:

$$\frac{\text{Прибыль}}{\text{Затраты}} \times 100\% = \frac{644\,940}{4\,497\,960} * 100\% = 14,34\%$$

Предварительные экономические расчеты показывают, что начальные капиталовложения составят 967 200 рублей. При начальных затратах в 967 200 руб., размере ежемесячных расходов в 406 800 руб., выручке от реализации 5 142 900 руб., размер чистой прибыли равен 644 940 рублей.

Представленные данные показывают, что бизнес-проект добычи рапаны в Азово-Черноморском бассейне является экономически выгодным. Рентабельность проекта составляет 14,34%. Время окупаемости проекта – 1,5 года.

### Список использованной литературы:

1. Властов, Б. В. Класс Брюхоногие моллюски (Gastropoda) / Б.В. Властов, П.В.Матейкин // Жизнь животных. Том 2. Моллюски. Иголокожие. Погонофоры. Щетинкочелюстные. Полухордовые. Хордовые. Членистоногие. Ракообразные — 2-е изд. — М.: Просвещение, 1988. — С. 40. — 447 с. — ISBN 5-09-000445-5
2. Догель, В. А. Зоология беспозвоночных: Учебник для ун-тов / Под ред. проф. Ю. И. Полянского. — 7-е изд., перераб. и доп. — М.: Высшая школа, 1981. — 606 с.
3. Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 9 января 2020 г. № 1 "Об утверждении правил рыболовства для Азово-Черноморского рыбохозяйственного бассейна".

4. Чухчин, В.Д. Функциональная морфология рапаны. / В.Д. Чухчин. – Киев.: Изд-во «Наукова думка», 1970 –138 с.
5. Добыча рапаны у берегов Крымского полуострова в 22 раза превысила прошлогоднее освоение — Текст : электронный . — URL: <https://krym.fishretail.ru/news/u-beregov-krimskogo-poluostrova-nachalsya-aktivniy-promisel-rapani-396536>

Жук Н.Н.

ведущий специалист Отдел «Керченский» Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО», г. Керчь

**ОСОБЕННОСТИ ПРОМЫСЛА АНТАРКТИЧЕСКОГО КРИЛЯ В ПОДРАЙОНЕ АНТАРКТИЧЕСКОГО ПОЛУОСТРОВА В СЕЗОН 2017 Г.**

**Аннотация.** Приведены данные промысла антарктического криля в подрайоне Антарктического полуострова (по районированию ФАО, подрайон 48.1) судном РКТС «Море Содружества» в марте–июне 2017 года на акватории пролива Брансфилд протяженностью около 190 морских миль с востока на запад. Отмечено шесть участков лова криля. Размерный состав рачков в каждом из них отличался друг от друга, имел свой модальный класс, значение которого увеличивалось с востока на запад. Месячные уловы криля на час траления колебались в диапазоне 7,0–9,95 т и зависели от влияния атмосферной циркуляции, присутствия водных масс различного происхождения. Успешность промысла предопределялась воздействием доминирующих ветров зонального типа со значительной их повторяемостью.

**Ключевые слова.** Криль, пролив Брансфилд, улов, размерный состав, атмосферная циркуляция

Современный промысел криля *Euphausia superba* (Dana, 1852) ведется 5-ю странами, среди которых Российская Федерация не числится. Мировой вылов криля в 2020 г. достиг 446782 т и постепенно приближается к его мировому максимальному годовому вылову 528,7 тыс. т в 1982 г. По официальным данным запасы криля в Антарктике составляют 398 млн т [6]. Величина его допустимого вылова – 5,61 млн т, что свидетельствует о большом ресурсном потенциале.

В этой связи возобновление Россией в Антарктике промысла биоресурсов криля – источника животного белка [1] – актуально, на что направлена «Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года» постановлением правительства РФ от 26 ноября 2019 года № 2798-р. Она предусматривает выловом криля в объеме до 450 тыс. т, строительство до 5 крупнотоннажных траулеров-процессоров и 3 транспортных судов с капиталовложением в размере 15 млрд. рублей.

Для реализации намеченных проектов приоритетными были и остаются вопросы изучения факторов среды обитания, состояния биоресурсов антарктического криля, его биологии, решение которых будет способствовать практическому применению рационального освоения его запаса и обеспечить эффективность промысла в одном из важнейших регионов Антарктики – Атлантическом секторе.

Цель исследований – изучить пространственную и временную изменчивость размерного состава и величины улова криля на усилие (т/час) в подрайоне Антарктического полуострова в сезон 2017 г. в зависимости от влияния атмосферной циркуляции.

Сбор и обработка полевого материала по промыслу и биологии криля выполнены автором статьи во время промыслового рейса украинского судна РКТС «Море Содружества» в подрайоне 48.1 на шести промысловых участках (рис. 1) в период с 1 марта по 20 июня 2017 г. в соответствии с методикой ВНИРО [4] и Системой АНТКОМ по международному научному наблюдению [5]. Количество тралений составило 823. Выполнено 84 биологических и 14 размерно-массовых анализов с общим числом измерений длины 9800 экземпляров криля. На судне применяли традиционную технологию лова с использованием пелагического канатного трала проекта 74/600 м с площадью входного отверстия на уровне мелкоячейной вставки 94 м<sup>2</sup> и минимальным размер ячеи 20 мм.

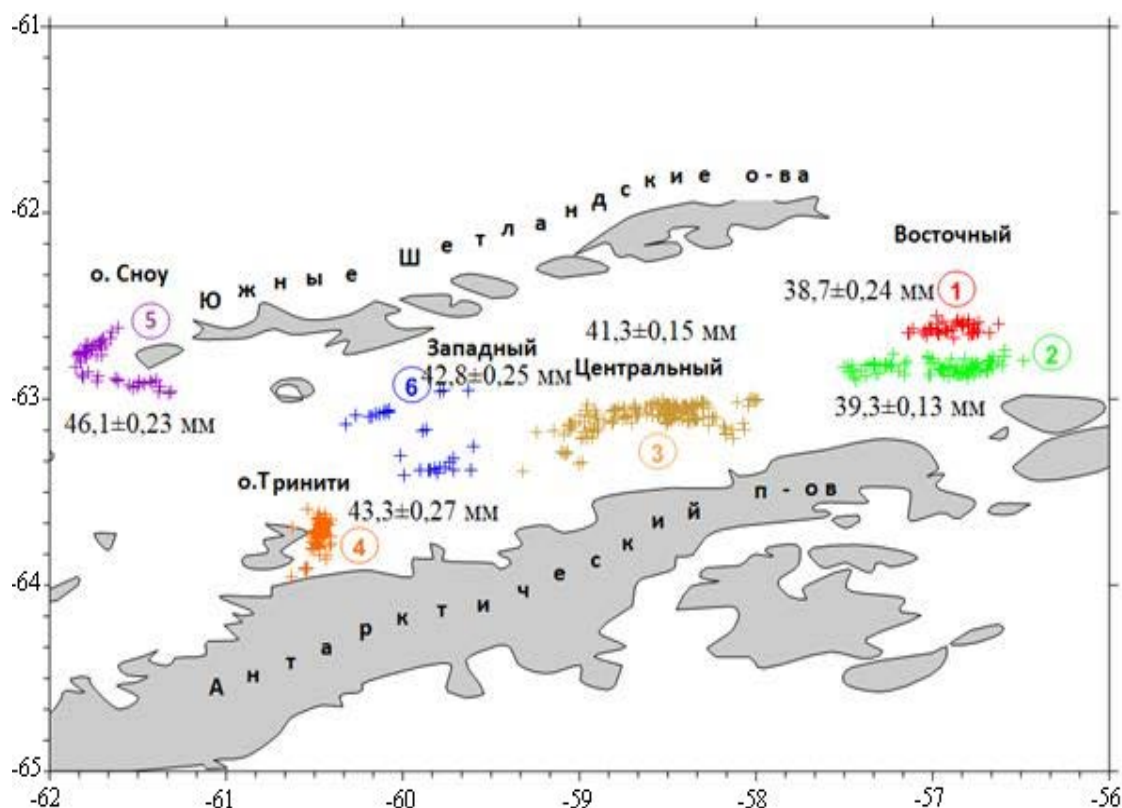


Рисунок 1 – Схема участков промысла и средние значения длины криля в проливе Брансфилд в марте–июне 2017 года

Промысел криля в марте выполнялся на восточной акватории пролива Брансфилд на двух участках (1 и 2) с соленостью вод 35,00 ‰, расположенные на северо-восточном и северо-западном шельфе острова Жуэнвиль и Д'Юрвиль между меридианами 056° и 058° з.д., что в 19 миль севернее от Антарктического полуострова. Данные участки находились на пути следования уэдделломорского течения с температурой поверхности океана (ТПО) от минус 1,7 °С до минус 1,0 °С, приносящее в пролив Брансфилд молодь криля (рачки до 41,0 мм), доля которого достигала 70–80 %. В целом размерно-массовая характеристика криля за месяц показала преобладание группы пополнения (молоди, рекрутов), составившая 61,3 %. Доля среднеразмерного и крупного криля – 21,4 %, 17,3 %, соответственно (рис. 2).

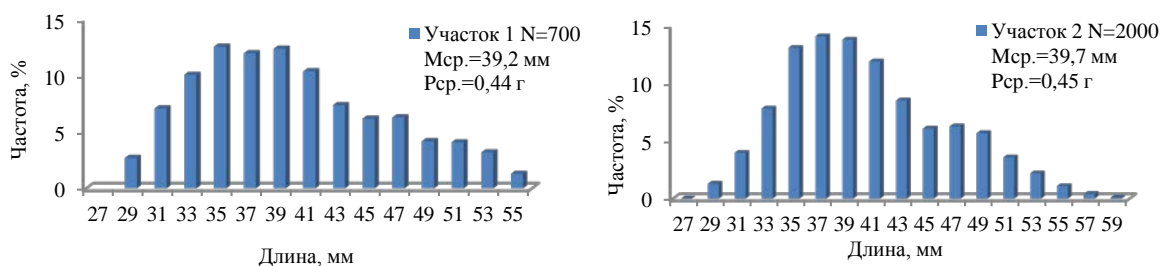


Рисунок 2 – Размерный состав криля участков 1 и 2

В марте над акваторией пролива доминировали ветры западных румбов (рис. 3) с подекадным усилением их средней скорости от 4,2 м/с до 10,8 м/с при температуре воздуха от минус 3,9 °С до 2,4 °С.

В марте средняя величина уловов на единицу промыслового усилия (т/час) составляла 8,4 т/час, но при этом между декадами изменялась в два раза (от 5,6 до 11, 8 т/час).



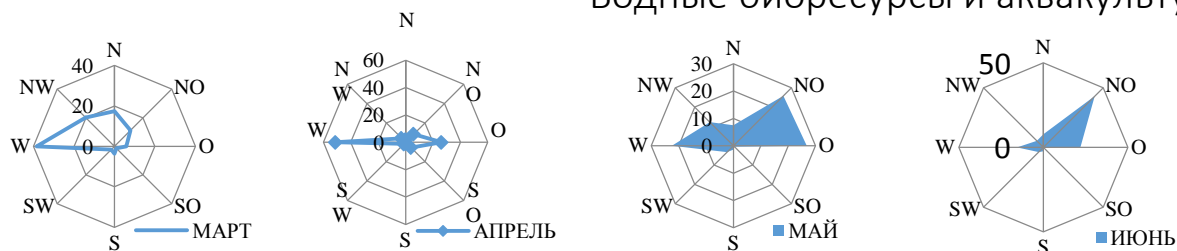


Рисунок 3 – Роза ветров над проливом Брансфилд в марте–июне 2017 года

В конце марта, в начале апреля наметилась тенденция выхолаживания поверхности океана. В результате этого на востоке пролива Брансфилд поступали поля шуги и молодого блинчатого льда. Вследствие чего промысел сместился на центральный участок. В мае, июне – далее на запад к островам Тринити (участок 4, соленость 34,19 ‰), Сноу (участок 5, соленость 31,66 ‰) и Десепшен (участок 6, соленость 31,19 ‰).

Сложная структура вод данного подрайона [2, 3, 7] оказала свое влияние на присутствующий криль, характеризующийся различием модальных классов для каждого участка и приуроченный к водам морей Уэдделла (участок 3) и Беллинсгаузен (участок 4, 5) или к смешанным водам морей Беллинсгаузен и Уэдделла (участок 6) (рис. 4).

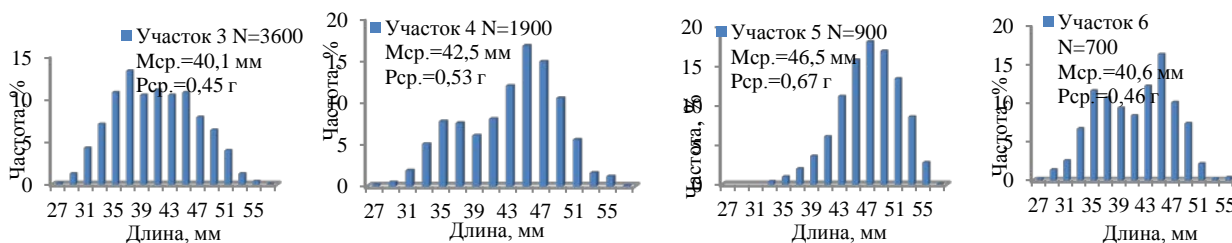


Рисунок 4 – Размерный состав криля участков 3, 4, 5, 6

Средние уловы на усилие имели тренд увеличения с апреля к июню от 7,0, 8,1 и 9,95 т/час, соответственно. Указанная динамика уловов была predetermined тенденцией влияния зонального типа атмосферы с постепенным усилением и продолжительностью по времени ветров восточных румбов (см. рис. 3). Они и привели в конце второй декады июня до критического выхолаживания океана до минус 2,1 °С и поступления вод моря Уэдделла вплоть до острова Десепшен с повсеместной шугой и молодым блинчатым льдом. Вследствие чего судно вместе с остальными судами, использующие традиционные орудия лова оставило продуктивный промысловый участок, последовав на север острова Ливингстон, с поиском скоплений криля, который, к сожалению, не дал положительного результата. 20 июня судно прекратило промысловые работы. При этом следует акцентировать внимание о продолжении промысла норвежскими судами с непрерывным способом лова, который велся в зоне ледовых полей, вплоть до появления тяжелых льдов, что позволило им продлить промысел до второй декады июля и достигнуть уровень порогового вылова криля в 155 тыс. т, регламентированный Мерой по сохранению 51-07 (2016).

Таким образом, в ходе промысловых работ в сезон 2017 года в подрайоне 48.1 результаты научного наблюдения показали:

- наличие разнокачественного состава криля в пространстве, зависящего от гидрометеорологических факторов среды, в том числе от динамики вод;

- локализация агрегированности криля, успешность его промысла связана с влиянием устойчивого и продолжительного по времени зонального переноса в атмосфере и гидросфере;

- полученные результаты свидетельствуют о межгодовой изменчивости биомассы криля в подрайоне 48.1 с периодичностью 3-4 года, которая проявилась в более позднем сроке

реализации (июль 2017 г.) порогового уровня вылова криля согласно Мере по сохранению 51-07 (2016), по сравнению с предыдущими годами (2013–2016 гг.).

Список использованной литературы:

1. Андреев М.П. Антарктический криль — перспективное сырье для производства разнообразной пищевой продукции: обзор. / М.П. Андреев // IV Всероссийская конференция по промысловым беспозвоночным: тезисы докладов. — Москва: Изд-во ВНИРО. — 2002. — С. 3.
2. Артамонов Ю.В. Особенности гидрологической структуры Зоны слияния вод морей Уэдделла и Скотия летом южного полушария. / Ю.В. Артамонов // Системы контроля окружающей среды. Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика. — 2002. — С. 371–380.
3. Артамонов Ю.В. Исследование циркуляции вод Южной Атлантики по данным спутниковой альтиметрии / Ю.В. Артамонов // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное исследование ресурсов шельфа. — Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика. — 2005. — С. 301-306.
4. Методические указания по сбору и первичной обработке в полевых условиях по биологии и распределению криля. — Москва: Изд-во ВНИРО. — 1982. — 48 с.
5. Система АНТКОМ по международному научному наблюдению. URL: <https://www.ccamlr.org/ru/science/science> (дата обращения 14.08.2020).
6. Atkinson A., Siegel V., Pakhomov E.A., Jessopp M.J., Loeb V. A re-appraisal of the total biomass and annual production of Antarctic krill. / A. Atkinson, V. Siegel, E.A. Pakhomov, M.J. Jessopp, V. Loeb // Deep Sea Research. Part I. — 2009. — No. 56. — P. 727-740.
7. Dotto T.S. Multidecadal freshening and lightening in the deep waters of the Bransfield Strait, Antarctica / T.S. Dotto, R. Kerr, M.M. Mata, C.A.E. Garcia // Journal Geophysical Research. — Oceans. — 2016. — Vol. 121, issue 6. — P. 3741-3756. — doi: 10.1002/2015JC011228.

Зайцев А.К.

зав. сектором Мирового океана, Отдел «Керченский» Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО», г. Керчь

## К 140-ЛЕТИЮ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЙ НАУКИ РОССИИ «ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ В ИЗУЧЕНИИ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ ИНДИЙСКОГО ОКЕАНА»

**Аннотация.** Современное развитие рыбного хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года предполагает расширение промысла в Мировом океане. За советский период исследований учеными бассейновых институтов, рыбпромразведок и непосредственно рыбаками был собран обширный материал о биоресурсах Индийского океана, Антарктики, других районах Мирового океана. Для понимания процессов, происходящих в настоящее время в рыбной промышленности, необходимо использовать многолетние данные, полученные учеными в предыдущий период исследований. Исходя из имеющейся информации особое внимание следует уделить возобновлению экспедиционного промысла в различных районах Мирового океана и в первую очередь в водах Антарктики на добыче антарктического криля и других массовых объектах лова.

**Ключевые слова.** АзЧерНИРО, история, рыбохозяйственные исследования, Мировой океан, промысел.

Концепция развития рыбного хозяйства Российской Федерации на период до 2030 года предполагает расширение промысла в Мировом океане.

Учитывая тот факт, что с начала двухтысячных годов промысел в большинстве районов Мирового океана Российской Федерацией был практически прекращен, тенденция к расширению, может основываться только на научных и промысловых данных, полученных в советский период.

За советский период исследований учеными бассейновых институтов, рыбпромразведок и непосредственно рыбаками был собран обширный материал о биоресурсах Индийского океана, Антарктики, других районах Мирового океана. В данный период развития страны «АзЧерНИРО», а позднее – «ЮгНИРО» входил в систему бассейновых институтов «ВНИРО», а учеными института были выполнены многочисленные рыбохозяйственные исследования в различных районах Индийского океана.

На новом витке развития российской рыбной отрасли, достижения советской науки становятся все более актуальными, а сырьевая база различных регионов Мирового океана требует возобновления исследований с учетом современных требований региональных рыбопромысловых организаций [1-6].

Для понимания процессов, происходящих в настоящее время в рыбной промышленности, необходимо вспомнить основные моменты начала изучения и освоения ресурсов Мирового океана, которые в настоящее время являются для нас историческими и основополагающими для дальнейшего продвижения в данном направлении.

В 1961 г. Государственный производственный комитет по рыбному хозяйству СССР передал рыбохозяйственные исследования у западного побережья Африки Атлантическому научно-исследовательскому институту рыбного хозяйства и океанографии («АтлантНИРО»), а районом океанских исследований для «АзЧерНИРО» был определен Индийский океан.

В том же году была организована первая советская рыбохозяйственная экспедиция в Индийский океан на НИС СРТР-9036 («Владимир Воробьев»). В этой и следующих экспедициях впервые были получены данные о потенциальной промысловой продуктивности прибрежной зоны северо-западной части Индийского океана. Были

обнаружены промысловые скопления демерсальных рыб и открыты новые для отечественного рыбного хозяйства объекты промысла: сардинеллы, скумбрии, ставриды, нитеперы, морские сомы, тунцы и другие виды рыб.

Исследованиями был охвачен огромный регион, расположенный от Красного моря и Аденского залива на севере до высокоширотных приантарктических морей на юге, от глубоководных хребтов поднятий к западу от Африканского континента, до прибрежных вод Новой Зеландии на востоке

В 1963 г. по рекомендации института на шельф Южного Йемена в район м. Рас-Фартак было направлено промысловое судно Керченской базы «Гослова» РТМТ «Евпатория», а позднее – РТМТ «Алушта» и «Шота Руставели». В дальнейшем количество промысловых судов на шельфах Индийского океана постоянно увеличивалось.

Уже начиная с 1962 г., научно-исследовательский и поисковый флот «АзЧерНИРО» стал пополняться новыми судами. Однако, в 1964 г. флот института был передан «Азчеррыбпромразведке», которая вместе с «АзЧерНИРО» стала активно участвовать в дальнейших научно-поисковых работах. В 1995 г. это управление было реорганизовано в производственное поисковое предприятие «Югрыбпоиск». К середине 80-х годов прошлого столетия на балансе предприятия было зарегистрировано около 60 единиц плавсредств, а штат сотрудников составлял более 3,5 тыс. человек [3,7].

Среднетоннажные и крупнотоннажные суда типа СРТМ, СТМ, РТМТ, РТМА, БМРТ и РТМС общим количеством до 40 единиц были разделены на специализированные отряды: научно-исследовательский, научно-поисковый, оперативно-поисковый, которые вели работы во всех регионах Мирового океана.

Все суда были оборудованы научными лабораториями, имели возможность работать различным промысловым вооружением – разноглубинными, донными и близнецовыми орудиями лова, светоловами, пелагическими и донными ярусами.

Следует сказать, что на первом этапе исследований, в 1960-е гг., рыбохозяйственные работы «АзЧерНИРО» в Индийском океане были сосредоточены преимущественно в шельфовых зонах прибрежных государств региона, большая часть которых недавно освободилась от колониальной зависимости и имела статус развивающихся государств. Поэтому, результаты многих исследований института впоследствии стали основой для заключения двусторонних соглашений о сотрудничестве СССР со многими государствами региона, в том числе и в области рыболовства.

Со временем Соглашения были заключены с Мозамбиком, Сомали, Северным и Южным Йеменом, Ираком, Пакистаном, Индией, Цейлоном, Сейшелами, Францией (о. Кергелен). Результаты экспедиций АзЧерНИРО, выполненных в конце 1960 – начале 1970-х гг. в прибрежных водах перечисленных стран, показали наличие в этих водах значительных ресурсов рыб и промысловых беспозвоночных, что послужило обоснованием для организации советского экспедиционного и реорганизации местного индустриального промысла [5].

С целью улучшения научно-исследовательской деятельности и упорядочения структуры института приказом по АзЧерНИРО № 21 от 26 января 1960 г. была создана лаборатория океанического рыболовства и другие научно-производственные структуры [4].

Основными направлениями исследований в океане были: изучение видового состава ихтиофауны и промбеспозвоночных, особенности биологии, распределения и поведения промысловых объектов под воздействием абиотических и биотических факторов среды, количественная оценка запасов и величины возможного вылова для разработки обоснованных рекомендаций по эксплуатации ресурсов добывающей промышленности.

Только за период 1961-1970 гг. было осуществлено 44 научно-исследовательских и научно-поисковых экспедиции [4]. В последствии, в 1980-1990-е гг., на «АзЧерНИРО», теперь уже «ЮгНИРО», было возложено проведение систематических учетных комплексных рыбохозяйственных исследований в Народной Демократической Республике Йемен (НДРЙ),

Мозамбике, Вьетнаме. В водах НДРЙ, при участии йеменских специалистов, впервые в истории этого государства регулярно выполнялись комплексные учетные траловые съемки промысловых объектов шельфа и материкового склона на стандартных полигонах с целью определения величины возможного вылова крупных донных рыб, масляной рыбы, каракатицы, получения исходных данных для ведения рационального рыболовства. В интересах советского промысла производился регулярный тралово-акустический учет скоплений южной скумбрии на шельфе северной части Аденского залива и о. Сокотра.

Далее, в 1975-1990 гг. океанические исследования института приобрели наибольший размах за всю его историю и стали беспрецедентными по масштабам и результатам в истории рыбохозяйственных исследований Индийского океана. В частности, расширились исследования продуктивности глубоководных зон, подводных хребтов и поднятий Индийского океана, промысловый потенциал которых до того времени не был изучен.

Деятельность исследовательского и поискового флота Южного бассейна в Мировом океане позволяла рыбодобывающему флоту БПО «Югрыба» ежегодно вылавливать в традиционных и новых районах промысла около 1 млн. тонн морепродуктов. Потенциальный вылов в открытых за пределами 200-мильных экономзон прибрежных иностранных государств был оценен в размере 2 млн. тонн морепродуктов [3].

Начиная с 1991 г. институт становится основным НИИ рыбного хозяйства Украины, ведущим рыбохозяйственные исследования в водах Мирового океана. Но основное внимание в этот период уделяется изучению живых ресурсов антарктических вод, добыче антарктических рыб и криля.

Работы проводились в водах островов Кергелен и Южная Георгия. Изучались биология и распределение патагонского клыкача, были определены возможности ведения его рентабельного промысла. Поисковые суда под флагом Украины: СРТМ «Приморец», «Пантикапей», «Н. Решетняк», «Кумачево», «РК-1» с национальными, а также французскими и английскими международными наблюдателями вели промысел патагонского клыкача донными ярусами в указанных районах, получая при этом обширный гидрографический, гидрометеорологический, океанографический и биологический материал.

В период с 2014 г. по 2020 гг. была продолжена практика работы ученых «ЮгНИРО» по изучению биоресурсов Антарктики при работе на борту как отечественных, так и иностранных судов, работая в качестве национальных и международных научных наблюдателей на промыслах антарктического и патагонского клыкачей в водах высокоширотных морей Антарктики.

Необходимо отметить, что весь период после распада Советского союза, по ряду причин, характеризуется уходом от комплексного изучения биологических ресурсов Мирового океана к получению данных научными наблюдателями, работающими на борту промысловых судов, в том или ином районе, под эгидой международных рыбопромысловых организаций. Что же касается районов открытых вод тропической части Индийского океана, то, с 1990 годов рыбопромысловый флот южного бассейна практически прекратил свое существование, в связи с чем как исследовательские работы, так и промысел отечественными судами с этого периода не проводился.

Заглядывая в ближайшее будущее, следует обратить внимание и на несколько положительных. Прежде всего, наблюдается повышенный интерес к возобновлению экспедиционного промысла в различных районах Мирового океана и в первую очередь в водах Антарктики на добыче антарктического криля.

В настоящее время предпринимаются значительные усилия по строительству специализированных высокорентабельных судов океанического класса. И есть понимание, что для успешной работы Российского рыболовного флота требуются обоснованные научные рекомендации по состоянию и доступности сырьевой базы океана, информацию о которых может дать только рыбохозяйственная наука, основываясь на многолетних исследованиях советского периода.

### Список использованной литературы:

1. Травин В.И., Научно-промысловые исследования АзчерНИРО в северо-западной части Индийского океана // Труды АзчерНИРО, 1968. Т. 28. - С. 9-47.
2. Домашенко Г.П. В неустанном поиске («ЮгНИРО» - 75 лет). («ЮгНИРО», г. Керчь, 1997 г.), Рукопись.
3. Петренко А.С. К 90-летию образования Южного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии – 2012. «ЮгНИРО», г. Керчь, 2012 г. Рукопись.
4. Ребик С.Т., Зайцев А.К.. История создания Лаборатории биоресурсов Мирового океана // Материалы лаб. Мирового океана. – 2012. «ЮгНИРО». г. Керчь, 2012 г. Рукопись.
5. Губанов Е.П., Коркош В.В., Панов Б.Н., Зайцев А.К., Кухарев Н.Н. Морские дороги АзЧерНИРО // Труды ЮгНИРО - 2017. Т. 54. - С. 4-22.
6. Зайцев А.К. Биологические ресурсы Индоокеанской части Антарктики. История открытия, освоение, перспективы. //Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию Азовского научно-исследовательского института рыбного хозяйства. - 2018// Ростов-на-Дону. - С.148-152.
7. Панов Б.Н, Петренко А.С., Юрковецкий О.Г. 2009. О предприятии «Югрыбпоиск» - 2009. //URL :[https:// www. kerch.com.ru/ articleview. aspx?id =9100](https://www.kerch.com.ru/articleview.aspx?id=9100).

Сташко С.Ю.

ассистент кафедры водных биоресурсов и марикультуры ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь.

Резниченко В.В.

директор ООО «Золотой Берег», г. Краснодар

## ПРИМЕНЕНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ПРЕПАРАТА «KLIN-IK» ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ОТКРЫТЫХ МЕХАНИЧЕСКИХ ПОВРЕЖДЕНИЙ (РАН) У РЫБ В УСЛОВИЯХ АКВАКУЛЬТУРЫ

**Аннотация.** В статье представлена информация о разработанном авторами новом экспериментальном препарате “Klin-ik” предназначенном для лечения открытых механических повреждений (ран) у рыб (каrp *Cyprinus carpio*), содержащихся в условиях искусственных водоемов при уплотненных плотностях посадки. Препарат протестирован на рыбе - объектах спортивного рыболовства вылавливаемой в процессе карпфишинга. Подтверждена его высокая эффективность, даже в условиях значительных повреждений кожного покрова и ротового аппарата у рыб. Препарат может быть рекомендован к применению в условиях аквакультуры для лечения ран и профилактики микозов инфекций неизбежно появляющихся при выполнении работ с объектом выращивания – пересадки, бонитировки, манипуляции при заводском воспроизводстве и пр.

**Ключевые слова:** профилактика и лечение рыбы, препарат “Klin-ik”, карпфишинг, аквакультура

Рыбоводам в последнее время приходится сталкиваться с нетрадиционными проблемами на частных водоемах (прудах), быстро подстраиваться под современные тенденции интересов общества. В России интенсивно развивается новый вид спорта такой как карпфишинг. Карпфишинг – это лов карпа, в основе которой заложен философский принцип «поймал – отпусти». Карп (*Cyprinus carpio*) - сильная рыба имеющая свои повадки, вкусовые предпочтения и другие индивидуальные особенности. Пойманный карп воспринимается не как добыча и будущий продукт питания, а как достойный соперник. Именно поэтому рыбак должен прежде всего не навредить здоровью карпа, использовать специальное оборудование и снасти. Самым важным атрибутом в спортивной ловле является аптечка с антисептическими препаратами безопасными и подходящими для рыбы. На рынке в специализированных магазинах много дорогостоящих препаратов, но большая часть из них малоэффективны.

После проведения тренировок и соревнований по карпфишингу, нами отмечалась постоянная гибель крупных трофеев на водоеме. Рыба в месте получения травм была покрыта сапролегнией и имела признаки истощения. Пойманная рыба повторно ловилась редко, плохо питалась, долгий период восстановления не лучшим образом сказывался на экстерьерном виде рыбы. Препараты-антисептики не все подходили и не выполняли сохранную роль для трофейных рыб. И так как трофейные экземпляры, а это рыбы весом более 10 кг, имеют финансовую ценность, а также очень редко встречаются на рынке товарного рыбоводства (как правило это отбраковка маточного стада на крупных рыбзаводах) то нам требовалось эффективное и недорогое антисептическое средство [1-2].

Опыты по использованию препарата проводился на трофейной рыбе в русловом водоеме ограниченного с двух сторон дамбами и имевшем очень слабую проточность. Все трофейные особи в количестве 448 особей имеют индивидуальный чип, поэтому при поимке

таких особей спортсменами, есть возможность индивидуального осмотра рыбы и ведения индивидуального учета по массе и другим показателям.

Так как в России это молодой вид спорта, большая часть спортсменов имеет небольшой опыт правильного и безопасного вываживания рыбы из водоема. Травм бывает много - это разорванные губы, порезанные мышечные ткани, разодранные плавники леской и многие другие. Нами был разработан собственный экспериментальный препарат «Klin-ik» (рис.), путем целенаправленного синтеза, основанный на понимании зависимости «химическая структура – фармакологическое действие».



Рисунок – Внешний вид упаковки препарата «Klin-ik»

«Klin-ik» - это многокомпонентный препарат на основе активного вещества метилтиониния хлорида, антибиотика широкого спектра действия, а также дополнительных веществ способных проникать в кожу рыб и держаться некоторое время. Препарат наносится спреем на предварительно подсушенный хлопчатобумажной тканью поврежденный участок. За счет этих свойств препарат вымывается не сразу, раны на рыбе быстро затягиваются и рубцуются. Рыба хорошо питается и может попадать на крючок спортсменам довольно часто. Препарат за два года зарекомендовал себя как недорогое высокоэффективное средство и было принято решение использовать его для регулярной обработки повреждений у рыб.

За период тестирования препарата были зафиксированы единичные случаи гибели особей и предположительно причиной их гибели стали более значительные травмы, полученные от новичков-спортсменов. Это как правило неправильный захват (повреждение руками жаберных лепестков) и падение крупной рыбы с большой высоты.

Этот препарат также хорошо показал себя на осетровых рыбах и декоративных карпах кои. В перспективе поставить более детальный опыт в лабораторных условиях на кафедре водных биоресурсов и марикультуры на других видах рыб препарата с условным названием «Klin-ik».

### Список использованной литературы:

1. Мишанин, Ю.Ф. Ихтиопатология и ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы : учебное пособие / Ю.Ф. Мишанин. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 560 с.
2. Ихтиопатология : учеб. для вузов / Н. А. Головина [и др.] ; ред.: Н. А. Головина, О. Н. Бауер ; ФГОУ «ЦУМК». — М. : Мир, 2003. — 448 с.



УДК 639.3

Титенко Е.В.

магистрант 2-го курса направления подготовки Водные биоресурсы и аквакультура ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

Зинабадинова С.С.

кандидат биологических наук, доцент кафедры водных биоресурсов и марикультуры ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## **ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ РЫБ В СИСТЕМЕ КОМПЛЕКСНОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ**

**Аннотация.** В работе охарактеризована возможность использования гематологических показателей крови рыб для объективной оценки физиологического состояния рыб. Поскольку кровь является высокодифференцированной тканью, возможным представляется использование особенностей её компенсаторно-приспособительных механизмов в качестве маркеров при индикации загрязнения водоемов и в системе комплексного биологического мониторинга водных экосистем.

**Ключевые слова:** гематологические показатели, форменные элементы, мониторинг водных экосистем

Одной из самых уникальных по своему строению и выполняемым функциям тканей в организме является кровь. Кровь имеет сложный состав из морфологически неоднородных клеток, называемых форменными элементами. Межклеточное вещество крови представлено жидкостью с разнообразным составом химических элементов. Благодаря таким характеристикам кровь выполняет в организме рыб различные физиологические функции: питательную, дыхательную, выделительную, регуляторную и защитную.

Кровеносная система очень динамическая, её состав жестко регулируется по определенным показателям, и, одновременно с процессами поддержания гомеостаза, кровь подвержена интенсивным физиологически обусловленным колебаниям её химического состава. Например, артериальной кровью называют кровь, в эритроцитах которой содержится оксигемоглобин - насыщенный кислородом гемоглобин. Венозная кровь содержит в эритроцитах карбгемоглобин, а также CO<sub>2</sub>, растворенный в плазме крови. Кроме транспорта газов, необходимых для тканевого дыхания, кровь доставляет к различным органам и тканям питательные вещества из пищеварительного тракта, удаляет из тканей и органов конечные продукты метаболизма (продукты азотистого обмена, минеральные вещества), которые поступают к органам выделения. Через кровь осуществляются процессы гуморальной регуляции организма рыб, поскольку в плазме крови обнаруживаются гормоны и другие биологически-активные вещества.

Как упоминалось выше, одной из важнейших характеристик крови является её способность к сохранению гомеостаза. За поддержание постоянства осмотического давления и активной реакции среды отвечают регуляторные функции крови. Когда в кровь или ткани организма попадают инородные высокомолекулярные вещества, например белки, называемые антигенами, то образуются антитела — белки, специфически реагирующие с антигенами.

Кровь является одной из высокодифференцированных реактивных тканей, что ставит ее в ряд ценных индикаторов состояния особи. Достаточно сложно определить общее количество крови в теле рыбы. Обычно в рыбе содержится от 2 до 4 % крови от общей массы тела рыбы. Морские костистые содержат больше крови, чем пресноводные костистые рыбы. Так же у морских костистых рыб крови больше чем, у морских хрящевых рыб.

Дополнительным фактором является подвижность рыбы. Более подвижные рыбы имеют большее количество крови, чем малоподвижные.

К форменным элементам крови относят три основных вида клеток и клеточных структур: эритроциты, лейкоциты и тромбоциты. Кроме того в крови при различных состояниях могут присутствовать и другие клетки из их дифферонов: незрелые формы и клетки предшественники.

Эритроциты (красные кровяные тельца) выполняют дыхательную функцию. Они состоят на 60 % из воды, сухой остаток на 95% представлен гемоглобином. Лейкоциты богаты протеолитическими и липолитическими ферментами, способствующими быстрому распаду и перевариванию различных тел при фагоцитозе. Тромбоциты участвуют в свертывании крови. Тем самым тромбоциты и лейкоциты выполняют защитную функцию. Содержание эритроцитов в крови рыб в 10-100 раз больше, чем лейкоцитов. Лейкоциты проникают через стенки кровеносных сосудов и тканей, обволакивают посторонние частицы, а затем поглощают их или изолируют. Плазма крови всегда содержит в определенном соотношении белки, соли, промежуточные и конечные продукты обмена. Основу плазмы крови составляет вода (примерно 92%), органических веществ примерно 6-7%, минеральных — 1,3-1,8%.

Все структурные компоненты крови одними из первых в организме реагируют на различные изменения внешней среды, из-за этого очень быстро изменяются и многочисленные гематологические показатели, что доказывает повышенную реактивность данной ткани.

Мониторинг гематологических показателей может быть объективной оценкой физиологического состояния рыб. Например, гематологические показатели рыб активно используются в качестве маркеров при формировании ремонтно-маточного стада [1]. Сезонная динамика изменения гематологических показателей по результатам исследования является индикатором изменения температурного и кислородного режима водоема, повышения его трофности: изменения в эритрограмме и лейкограмме на мазках периферической крови наблюдаются при эвтрофикации [3]. Кроме подсчета количества клеток форменных элементов крови и их соотношений, важным индикаторным показателем является гематокрит. Гематокрит подсчитывают как объем красных кровяных клеток крови. Установлено, что на уровень гематокрита, общее количество лейкоцитов в периферической крови наибольшее влияние оказывает трофический статус вида [2].

Кровь рыб также очень показательно реагирует на загрязнение водоемов. Загрязнение сточными водами отмечается разнообразием форм патологических изменений красных клеток крови, а при инфекционных и инвазионных заболеваниях повышается количество молодых форм эритроцитов, клеток предшественников лейкоцитов, а также нейтрофилов и эозинофилов [4].

Гематологические параметры рыб могут успешно использоваться в качестве одного из показателей в системе комплексного биологического мониторинга водных экосистем.

### Список использованной литературы

1. Гематологические показатели Мускуна (*Coregonus muksun* Salmonidae) при формировании ремонтно-маточного стада в условиях рыбоводного завода / Н.Н. Романова, Н.А. Головина, П.П. Головин, Е.В. Ефремова, В.В. Вараскина // Вопросы рыболовства. – 2020. – Том 21. №3. – С. 331-342
2. Гематологические показатели рыб малых рек государственного природного заказника «Ярославский» / Е.А. Флёрва, А.А. Богданова, А.А. Паюта, Е.Г. Евдокимов, М.И. Андреева // Труды ВНИРО. – 2020. – Том 179. – С. 78-89.
3. Заботкина Е.А. Сезонная динамика некоторых показателей крови Переясловской ряпушки (*Coregonus albula*) / Е.А. Заботкина, В.Е. Середняков // Труды Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН. – 2020. – Вып. 90(93). – С. 91-96.

4. Шеина Т.А. Гематологические показатели и паразитофауна ротана *Percottus Glenii* моновидового ихтиоценоза малого городского водоема / Т.А. Шеина, Н.В. Костицына, М.А. Бакланов // Вестник Пермского университета. – 2020. – Вып.3. – С. 227-235.

Булли А. Ф.

старший преподаватель кафедры водных биоресурсов и марикультуры ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

Булли Л. И.

кандидат биологических наук, доцент кафедры водных биоресурсов и марикультуры ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## КАМБАЛА- КАЛКАН АЗОВСКОГО МОРЯ. ЗАГОТОВКА ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ И ПОЛУЧЕНИЕ ЗРЕЛЫХ ПОЛОВЫХ ПРОДУКТОВ

**Аннотация.** В статье дается характеристика преднерестового состояния калкана Азовского моря, определяются размеры и экстерьерные показатели производителей, отбираемых для воспроизводства, особенности содержания в искусственных условиях и получения зрелой икры.

**Ключевые слова:** калкан, отбор производителей, биотехника воспроизводства, искусственные условия, зрелая икра

Общая схема биотехнологического процесса искусственного воспроизводства камбалы-калкан включает следующие этапы: заготовка, транспортирование и бонитировка производителей; получение зрелых половых продуктов; инкубация икры; выращивание личинок до жизнестойкой стадии.

По нашим многолетним наблюдениям, начало нереста калкана в юго-западной части Азовского моря приходится на середину апреля – начало мая, когда температура воды в море повышается до 12 °С.

В уловах в это время преобладают самцы, соотношение полов составляет 10:1. Встречаются единичные «текучие» самки, однако большая часть самок имеет гонады III стадии зрелости. При прогреве воды до 14-16 °С в уловах соотношение самцы : самки составляет 3:1. Более 50 % самок в этот период находятся в «текучем» состоянии, у остальных особей отмечается IV и IV-V стадии зрелости гонад, у самцов – IV-V и V. Во второй половине мая при температуре 18-19 °С в уловах преобладают самки VI-IV стадии зрелости. Соотношение полов самки : самцы составляет 1:1. В уловах первой декады июня встречаются, в основном, выбойные самки, самцов мало, нерест заканчивается.

Заготовку производителей проводили во время промысла, рыб отлавливали камбальными сетями с размером ячеи 110 мм и ставными неводами. Масса самок в течение всего периода наблюдений варьировала от 0,3 до 2,2 кг (в среднем 1,1 кг), самцов от 180 г до 1,3 кг (в среднем 550 г). Для работ по воспроизводству из уловов отбирали самок массой не менее 0,6 кг (длиной не менее 30 см) с полными ястыками, самцов – не менее 0,4 кг (не менее 25 см).

Наши исследования показали, что наиболее пригодными для целей искусственного воспроизводства являются самки калкана, имеющие гонады IV и IV-V стадии зрелости; самцы – IV-V и V. Желательно отбирать «текучих» самцов и «припухших», но не «текучих» самок. Если рыба более суток находилась в сетях, то созревшая порция икры может «перезреть».

При перевозке текучих самок зрелые ооциты, находящиеся в полости тела, как правило, погибают. Икру таких рыб можно отцеживать и оплодотворять непосредственно на местах вылова, в море [1].

Отбор производителей калкана желательнее проводить в конце апреля – самом начале мая, когда температура воды не превышает 14°C. В этот период рыбы меньше подвержены стрессу и хорошо переносят перевозку, как в полиэтиленовых пакетах с водой, аэрированной кислородом или сжатым воздухом, так и в других емкостях: в бочках, ванночках и др. Для перевозки на дальние расстояния целесообразно использовать живорыбную машину.

Заготовленных производителей размещают в рыбоводных цехах в бассейнах объемом не менее 1 м<sup>3</sup>, при плотности посадки 6-7 экз/м<sup>3</sup>. В течение первых 12-16 ч после доставки осуществляется акклимация рыб к условиям неволи. Воду в бассейнах постоянно аэрируют, скорость протока увеличивают - до 3-5 л/мин, ее соленость должна быть не ниже 14-15‰, температуру необходимо поддерживать на уровне 13-14 °С.

После акклимации проводят бонитировку (с обязательным анализом щуповых проб икры) и сортировку производителей. Всех рыб делят на 4 группы: 1 – «текучие» самцы; 2 – зрелые «подтекающие» самки; 3 - припухшие самки, у которых икра не выделяется; и 4 - самки с недозревшими гонадами (слегка припухшие). Каждую группу производителей рассаживают в разные бассейны.

В бассейны с «подтекающими» самками помещают самцов, соотношение полов 1:1 или 2:1 в пользу самцов. Плотность посадки уменьшают до 3-5 шт/м<sup>3</sup>. В ходе специальных экспериментов было выявлено, что наиболее благоприятным для содержания созревающих рыб является следующий режим: соленость 16-18‰, температура – 13-16°C, не выше 17°C, рН - 8,2-8,5, содержание растворенного в воде кислорода - 7-8 мг/л, содержание общего аммонийного азота – 0-0,5 мкг·ат/л. Естественный фотопериод является наиболее оптимальным для созревания азовского калкана. В аналогичных условиях необходимо содержать и самцов. Выявлено, что круглосуточное освещение задерживает созревание и овуляцию икры.

При просмотре щуповых проб икры анализируют вариационные ряды ооцитов каждой самки. У рыб с ооцитами IV и IV-V стадиях зрелости гонад размерный ряд ооцитов обычно растянут с 200 до 450 мкм или с 200 до 650 мкм с преобладанием клеток размером 300-400 мкм. Кривая вариационных рядов в нерестовый период, как правило, многовершинна. Правый небольшой пик, соответствует созревающим, более крупным ооцитам, левый – более мелким.

В искусственных условиях получение половых продуктов азовского калкана можно проводить двумя способами: с помощью регулирования температуры и гормонального инъецирования. В первом случае созревание икры проходит в условиях плавного повышения температуры воды с 12,5-13 до 16 °С. Под воздействием гормональных препаратов или повышения температуры (при температурной стимуляции созревания) часть клеток быстро достигает размеров 800 – 1200 мкм. В ооцитах отмечается начало слияния жировых капель и гомогенизация желтка.

Крупные ооциты могут образовывать несколько пиков на кривой размерных вариационных рядов, которые соответствуют отдельным порциям зрелой икры. При этом более многочисленные желтковые ооциты, как правило, имеют размеры от 180 до 600 мкм. Таким образом, появление пика справа свидетельствует о созревании следующей порции икры. Отсутствие хорошо выраженного пика и наличие «перезревших» овулировавших ооцитов - признак недавнего выведения порции икры [2, 3, 4].

Исследования показали, что при содержании рыб 3-й группы (самок с IV-V стадией зрелости гонад) в морской воде соленостью не ниже 15‰, при постепенном повышении температуры с 13 до 16-17 °С, они способны быстро переходить в нерестовое состояние. В этот период скорость протока морской воды должна быть не меньше 1-2 л/мин, а содержание растворенного в воде кислорода не ниже 6 мг/л.

Режим содержания недозревших самок (4-я группа производителей, с IV стадией зрелости гонад) близок описанному выше, за исключением температуры, которую поддерживают на уровне 13-14 °С до появления в гонадах созревающих ооцитов. Общее

содержание аммонийного азота не должно превышать 7 мкг·ат/л. Рыбы 4-й группы являются резервной, их можно использовать для проведения второго тура нереста.

Количество полученных порций икры у отдельных самок зависит от динамики температуры в нерестовый период, а также от размера (возраста) рыб.

Как правило, от интактных рыб получали от 1 (самки массой 500-550 г) до 5 порций икры (самки массой около 2 кг). Рабочая плодовитость за весь период созревания у отдельных самок колебалась от 6 до 218 тыс. шт. При повышении температуры воды с 16,5 до 18,5 °С происходит резкое снижение количества созревающих в этот период порций и их объема. Даже после кратковременного повышения температуры до 18-18,5 °С в ооцитах самок, созревающих интактно, появляются признаки дегенеративных изменений, которые в последующие несколько суток приводят к тотальной резорбции как созревающих, так и желтковых клеток.

Результаты анализа самок, прекративших в эксперименте созревать интактно, показал, что в их гонадах содержится еще значительное количество желтковых ооцитов. ГСИ этих рыб составлял 14-25,3 %, т.е. от них можно было получить еще значительное количество зрелой икры.

Как показали исследования, наиболее полная реализация «основного запаса» желтковых ооцитов самок азовского калкана возможна при использовании гормонального стимулирования созревания производителей ацетонированными гипофизами своего вида или сурфагоном. Наибольшее количество икры было получено от самок IV стадии зрелости, инъецированных после 12-24-часовой адаптации к искусственным условиям (после перевозки).

В течение нереста и преднерестового содержания рыб регулярно анализируют состояние половых желез производителей, контролируют параметры водной среды, проводят при необходимости лечебно-профилактические мероприятия.

Главным условием для нормального завершения гаметогенеза у производителей азовского калкана является поддержание в бассейнах (рециркуляционной системы) оптимальных условий среды: температуры воды в пределах 13-17 °С, солености не ниже 15 ‰, содержания растворенного в воде кислорода не менее 6 мг/л.

После окончания нереста, при повышении температуры выше 18 °С, у части рыб наблюдается покраснение плавников, появляются ссадины на жаберных крышках, в гонадах начинается активная резорбция желтковых ооцитов. При снижении солености воды в бассейнах до 9-10 ‰ рыбы часто заболевают сапролегниозом. В связи с этим, перед выпуском рыб в естественную среду проводился комплекс реабилитационных мероприятий, позволяющих повысить выживаемость и улучшить состояние производителей после многократного отцеживания половых продуктов.

Исследования показали, что выдерживание рыб в воде черноморской солености - 18‰, при скорости протока до 5 л/мин (содержание растворенного кислорода не должно опускаться ниже 4 мг/л), а также ежедневная обработка рыб фуразолидоном (15-минутные ванны в 0,001%-ном растворе), или обработка поврежденных участков водным раствором малахитового зеленого значительно улучшает их самочувствие и повышает выживаемость до 70%.

Таким образом, в течение созревания, преднерестового и посленерестового содержания производителей необходимо регулярно анализировать состояние их половых желез, контролировать параметры водной среды: температуру, соленость, содержание растворенного в воде кислорода, общего аммонийного азота, а также проводить, при необходимости, лечебно-профилактические мероприятия.

### Список использованной литературы:

1. Булли А.Ф. Опыт осеменения икры азовского калкана (*Psetta maeotica torusa* Rathke) в море, на месте лова / А.Ф. Булли / Морские технологии: проблемы и решения –

2017 [Электронный ресурс]: Сборник трудов по материалам научно-практических конференций преподавателей, аспирантов и сотрудников ФГБОУ ВО «КГМТУ» 2017 г. – Керчь: ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2017. – С. 115-118.

2. Калинина Э.М. Особенности порционного икротетания черноморского калкана *Rhombus maeoticus* Pallas. / Э.М. Калинина // Вопросы ихтиологии. – 1960. – № 60. – С. 137-144.

3. Овен Л.С. Особенности оогенеза и характер нереста морских рыб. / Л.С. Овен. - Киев: «Наукова думка». – 1976. – 132 с.

4. Воробьева Н.К. Предварительная методика получения зрелой икры камбалы-калкана / Н.К. Воробьева, М.Г. Таликина // Рыбное хозяйство, 1978. – № 4. – С. 15-17.

Булли Л.И.

кандидат биологических наук, доцент кафедры водных биоресурсов и марикультуры  
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

Серёгин С.С.

кандидат экономических наук, доцент кафедры водных биоресурсов и марикультуры  
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

Лагода О.О.

магистрант 2-го курса направления подготовки Водные биоресурсы и аквакультура ФГБОУ  
ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## **ВНЕДРЕНИЕ В ПРОИЗВОДСТВЕ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ (ПРИЕМОВ) С ЦЕЛЬЮ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКЦИИ АКВАКУЛЬТУРЫ И ОБЩЕЙ РЫБОПРОДУКТИВНОСТИ НА ПРИМЕРЕ КАМБАЛЫ КАЛКАН (*SCOPHTHALMUS MAEOTICUS*) В ЧЕРНОМ МОРЕ**

**Аннотация.** В статье рассмотрен проект полноциклового камбалового хозяйства с применением выростной рециркуляционной установки для инкубации и подращивания мальков до жизнестойких стадий, а также его рентабельность.

**Ключевые слова:** Камбала калкан (*Scophthalmus maeoticus*), искусственное воспроизведение, выростная рециркуляционная установка, полноцикловое хозяйство, чистая прибыль, рентабельность.

**Annotation.** The article considers the project of a full-cycle flounder farm with the use of an outgrowth recycling plant for incubation and rearing of fry to viable stages, as well as its profitability.

**Key words:** Kalkan flounder (*Scophthalmus maeoticus*), artificial reproduction, outgrowth recirculation plant, full-cycle farming, net profit, profitability.

**Введение.** Выращивание в искусственных условиях камбал, как и других ценных пользующихся высоким спросом у населения видов рыб, дает много преимуществ. Благодаря высокой плодовитости полученная в массовом количестве жизнестойкая молодь выживаемости личинок и мальков камбал, после подращивания может использоваться для зарыбления лиманов и выпуска в море для увеличения естественных запасов. Проведение несколько циклов нереста в течение года, круглогодичное получение посадочного материала - жизнеспособной прошедшей метаморфоз молоди, и выращивание товарной рыбы позволит поддерживать непрерывный процесс поступления ее на рыбообрабатывающие предприятия и в торговую сеть, а не только в промысловый сезон, как это происходит в настоящее время. В то время как лов рыбы, в море требует значительных затрат, на рыболовных заводах для этого достаточно спустить воду в бассейнах и прудах. Следовательно, созданный проект будет достаточно выгодным для Крыма и, в частности, для города Керчь [6].

Впервые в Крыму массовое количество посадочного материал черноморского калкана было получено в 2012 году сотрудниками ЮгНИРО, ныне Отдел Керченский Азово-Черноморского филиала ФГБНУ ВНИРО («АзНИИРХ») [1]. Это стало возможным благодаря огромному опыту, накопленному в результате многолетних исследований по созданию биотехники искусственного разведения морских рыб: камбал и кефалей не одним поколением ученых прикладных институтов Азово-Черноморского бассейна.



Для получения зрелых половых продуктов камбалы калкан производители отлавливают из диких популяций жаберными сетями в прибрежной акватории северо-восточной части Черного моря. Рассаживают в проточные бассейны объемом 2 - 4 м<sup>3</sup> при плотности посадки 2 - 3 экз. на 1 м<sup>2</sup> для краткосрочной акклимации. У самок икру, находящуюся на V стадии зрелости (состояние «текучести»), отбирают сразу же после доставки в рыбоводный цех. Остальных особей отправляют в проточные бассейны на дозревание при плавном повышении температуры до 15-16 °С или инъецируют. Осеменение проводится полусухим способом, используя текучих самцов.

Оплодотворенную икру инкубируют в выростной рециркуляционной установке объемом 16,0 м<sup>3</sup> и в бассейнах объемом 6 м<sup>3</sup> при следующих условиях: начальная плотность закладки икры 50-60 шт./л, глубина бассейнов – 1,2 м., температура воды в рециркуляционной установке – 10-13 °С, в проточных бассейнах объемом 6 м<sup>3</sup> – 9-15 °С, содержание растворенного в воде кислорода – 7,2-9,0 мг/л, соленость – 17-18 ‰.

Выращивание личинок от вылупления до 44-45 суточного возраста при начальной плотности посадки 30 шт./л проводится в тех же рециркуляционных установках и проточных бассейнах, что и инкубация икры.

Выращивание ремонтной группы – до массы 0,2 – 0,5 г проводят в проточном бассейне (6 м<sup>3</sup>), при температуре воды – 21-26,3 °С в летнее время и 8-22 °С осенью; соленость – 12-19 ‰.

Зимовка проводится в утепленном цеху, в бассейне объемом 16 м<sup>3</sup>, подключенном к замкнутой рециркуляционной системе с фильтром биологической очистки воды [8].

Перезимовавшую молодь выращивают бассейновым методом.

Возможны и другие методы выращивания камбалы калкан в искусственных условиях: прудовое выращивание, выращивание в закрытом морском заливе и выращивание на теплых водах. Также проводились опыты выращивания гибридов камбалы, которые более устойчивы к изменению факторов среды. Перечисленные методы позволяют увеличить рыбопродуктивность и снизить затраты на выращивание [5].

Предполагаемое хозяйство будет располагаться в акватории вблизи Керченского пролива, где имеются наиболее оптимальные физико-химические показатели воды.

Выращивание камбалы будет осуществляться по ранее описанной стандартной схеме, но с применением только рециркуляционной системы.

Рециркулярные установки, помещенные в темостатированные условия, используют для содержания производителей, инкубации икры и выращивания личинок калкана до 50 – 60 суток.

Инкубируют икру в выростной рециркуляционной установке объемом от 4 до 16 м<sup>3</sup> (глубина от 1 м до 1 м 20 см) при начальной плотности закладки икры 50-60 шт./л. Соленость воды в бассейнах составляет 18-19 ‰, температура - в пределах 13- 16°, содержание растворенного в воде кислорода - не менее 7-8 мг/л.

Выращивание личинок от выклева до 50-60 суточного возраста проводится в тех же рециркуляционных установках, при начальной плотности посадки личинок – 30 экз./л. В период выращивания осуществляется постепенный подъем температуры максимально до 20°С, соленость – 17-19 ‰, содержание растворенного кислорода не менее 7-8 мг/л, освещение в дневные часы - по типу «скользящая тень». Кормление до 30-35 суток проводят только живыми кормами (около 50 % рациона должны составлять ракообразные) размером от 30 до 1500 мкм. С 35 суток молодь начинают приучать к различным искусственным стартовым кормам с высоким содержанием протеина. Молодь в возрасте 60-ти суток пересаживают в проточные бетонные (пластиковые) бассейны и прудики с песчаным дном объемом от 20 м<sup>3</sup> до 100 м<sup>3</sup> и 0,01-0,02 га. Через два месяца (к концу августа) молодь достигает навески от 1-2 г [3] до 5-12 г [8].

Выживаемость молоди от числа вылупившихся личинок составляет - 5 % для черноморского калкана.

Выход ранних сеголеток массой 1-2 г от личинок, прошедших метаморфоз (мальков) массой 0,1-0,4 г составляет – 25 %.

Далее сеголеток переводят на бассейновое/прудовое выращивание при круглогодичном кормлении, обеспечивающем рост способствующему камбале весить до 2,0-2,5 кг за 18-20 месяцев, что существенно сокращает период достижения товарного веса вида.

На рисунке ниже (рис.1) представлена схема рециркуляционной установки, используемой для инкубации икры и выращивания личинок до 50-60-ти суточного возраста кефалевых и камбаловых видов рыб. Выростная рециркуляционная установка состоит из трех стеклопластиковых бассейнов объемом по 6 м<sup>3</sup>, объединенных в единый контур. Через сборный коллектор загрязненная вода рециркуляционным насосом подается в блок очистки. Очистка трехступенчатая. В системе используется вращающийся дисковый биофильтр системы Штелерматик. (Германия) [7]. Шекк, Куликова, 2005 г.

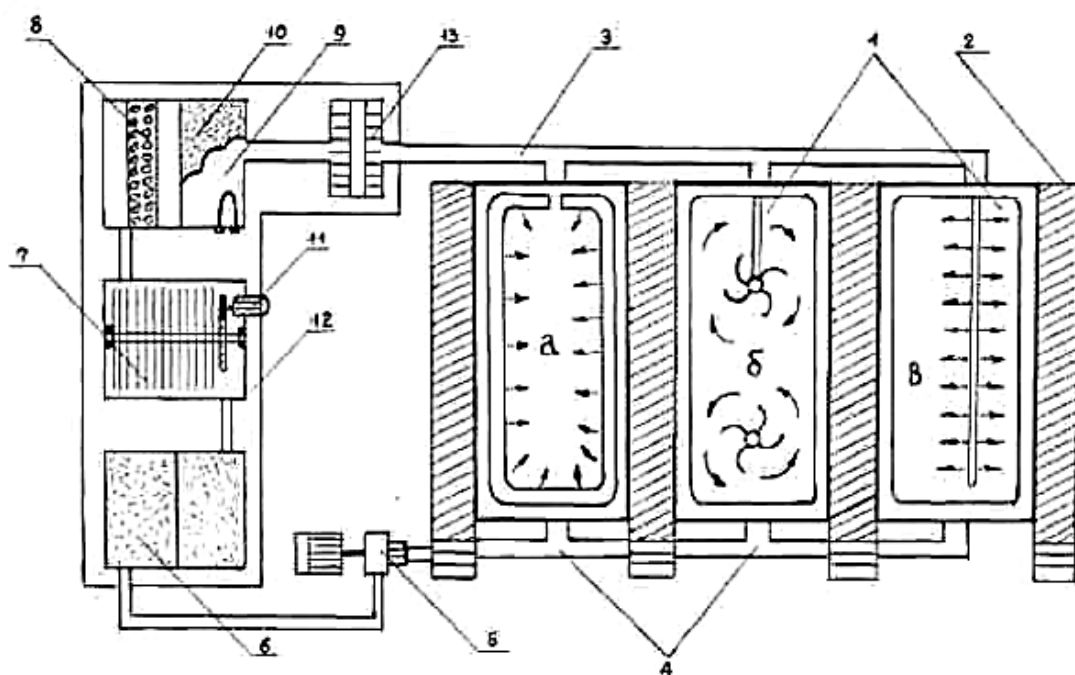


Рисунок 1- Выростная рециркуляционная установка рабочим объемом 18 м<sup>3</sup>, предназначенная для инкубации икры и подращивания личинок морских рыб (камбаловых): 1-выростные бассейны, 2-мостик для обслуживания, 3-водоподача, 4-водосборный коллектор, 5-рециркуляционный насос, 6-механический фильтр-отстойник, 7-биофильтр, 8-пеногонные колонки, 9-теплообменник, 10-механический фильтр, 11-электродвигатель с редуктором, 12-эстакада, 13-бактерицидная установка, а, б, в – различные типы водоподдачи. (Шекк, Куликова, 2005)

В Крыму нет подобных хозяйств, занимающихся разведением камбалы. Именно поэтому практически полностью отсутствует конкуренция, не считая поставщиков охлажденной рыбы. Следовательно, существует необходимость в создании подобного хозяйства с целью выращивания до товарной массы и выпуска подрощенной молоди с целью восполнения естественных популяций. При создании проекта отмечена также высокая клиентоориентированность, т.е. клиенты могут быть как корпоративные (торговые сети, рестораны), так и розничные или организации общепита [2].

Для создания полноценного выростного камбалового хозяйства по разработанному проекту необходимы следующие начальные вложения: ангар, цех, рециркуляционная установка, бассейны, а также катер и орудия лова общей суммой 1 290 000 рублей.

Источники изначальных затрат:

- Единовременная финансовая помощь 500 000 руб. (39%)

· Собственные средства 790 000 руб. (61%).

Ориентировочная цена мяса камбалы калкан– 650 руб./кг.

В год на 1 месяц приходится около 1000 кг выловленной рыбы. То есть за год 5000кг.

Калкан реализуют, в основном, в чистом виде. Для получения 1 кг чистого мяса калкана необходимо около 1 кг чистого мяса.

Получаем 5000 кг мяса рыбы.

При средней цене 650 руб/кг получим:  $5000\text{кг} * 650 \text{ руб/кг} = 3\,250\,000$  рублей выручки от реализации.

Налог составляет 40%, т.е 1 300 000руб/год от выручки.

Ежемесячные расходы, включая заработную плату сотрудников, электроэнергию, корма и прочие, составляют 224 000 руб.

При ежемесячных затратах 224 000 руб. с учетом того, что усиленно работает хозяйство лишь 5 месяцев, то в год получаем 5 мес.\*224 000 руб. и 7 мес.\*50 000 руб. = 1 470 000 руб. + налог 1 300 000 руб. = 2 770 000 руб./год.

Рассчитываем чистую прибыль:  $3\,250\,000 \text{ руб.} - 2\,770\,000 \text{ руб./год} = 480\,000 \text{ руб./год}$ .

Рассчитаем рентабельность:  $\text{Затраты} * 100\% = 480\,000 : 2\,770\,000 * 100\% = 17,33\%$

Итак, согласно расчетам:

- начальные затраты составят 1 290 000 рублей;
- размер ежемесячных расходов – 224 000(за 5 мес.) и 50 000(за 7 мес.) рублей;
- выручка от реализации за 1 год – 3 250 000 рублей;
- размер чистой прибыли – 480 000 рублей;
- рентабельность – 17,33%
- время окупаемости проекта – 2,5 года.

**Выводы.** На основании проведенных исследований и расчетов, проект по созданию полноценного камбалового хозяйства является очень востребованным. Также немаловажно практически полное отсутствие конкуренции, подходящий район, а именно побережье Керченского полуострова, использование выростной установки. Не стоит забывать, что камбала является ценнейшей рыбой.

Учитывая все ранее перечисленные расчеты, можно судить о том, что данный проект является достаточно выгодным со средним периодом окупаемости и высокой рентабельностью.

### Список использованной литературы:

1. Туркулова В.Н. Динамика роста и выживаемости молоди черноморского калкана (*Psetta maeotica maeotica Pallas*) при годичном цикле выращивания в условиях бассейнового хозяйства научно-исследовательской базы ЮгНИРО "Заветное" / В.Н Туркулова., Л.И Булли., Н.В. Новоселова, О.В. Евченко [и др.]. - Мат. VIII межд. конф. "Современные рыбохозяйственные и экологические проблемы Азово-Черноморского региона", 2013. - С. 120–128.
2. Влашук, В.Н., Серёгин, С.С. Развитие крупного рыбопромышленного комплекса в сфере создания франшизы малых предприятий по выращиванию рыбы // В сборнике: V Международный Балтийский морской форум. Материалы форума – г. Калининград 21-27 мая 2017года. – С. 1541-1547.
3. Маслова О.Н. Получение посадочного материала камбалы-калкана в опытно-промышленных условиях / О.Н. Маслова // Междунар. симп. по марикультуре, Краснодар-Небуг, 24-27 сент., 1995: Тез. докл. М., 1995. – С. 63-64.
4. Матишов Г.Г. Справочник рыбовода. Инновационные технологии аквакультуры юга России / Г.Г. Матишов, С.В.Пономарев, Ю.М. Баканева [и др.]; [под ред. С.В. Пономарева] – Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2013.-224 с.

5. Попова В.П. / Исследование биологии камбалы-калкана в связи с вопросами ее искусственного воспроизводства. / В.П. Попова // Биологические основы морской аквакультуры - Киев, 1975. - Вып.1 – С. 5–12.

6. Серёгин С.С. Анализ инвестиционной привлекательности районов выращивания морской аквакультуры восточного Крыма / С.С. Серёгин // Экономика и управление: теория и практика. 2018. - Т. 4. - № 3.- С. 55-60.

7. Шекк П.В., Куликова Н.И. Марикультура рыб и перспективы ее развития в Черноморском бассейне / П.В. Шекк, Н. И. Куликова // Киев, КНТ. - 2005. - 308 с.

8. Булли Л.И. Особенности роста и развития молоди азовского и черноморского калканов в искусственных условиях / Л.И. Булли, А.Ф. Булли, О.О Лагода. // Сборник тезисов докладов участников пула научно-практических конференций. Государственная организация высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского»; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Керченский государственный морской технологический университет»; Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Луганской Народной Республики «Луганский национальный университет имени Тараса Шевченко». , 2020. - С. 211–214.

Мальцев В.И.

Карадагская научная станция им. Т.И. Вяземского – природный заповедник РАН – филиал  
ФГБУН ФИЦ «ИнБЮМ им. А.О.Ковалевского РАН», г. Феодосия;  
кандидат биологических наук, доцент кафедры водных биоресурсов и марикультуры ФГБОУ  
ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## ПРИБРЕЖНЫЙ ИХТИОКОМПЛЕКС ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ АКВАТОРИЙ ЮГО-ВОСТОЧНОГО КРЫМА

**Аннотация.** В работе представлены результаты ретроспективного анализа изучения фауны рыб прибрежных акваторий Черного моря у берегов Карадага. На основании проведенных автором полевых исследований выполнена ревизия существующих видовых списков рыб акватории Карадагского природного заповедника и прилегающих к нему бухт. Установлено, что в настоящее время в указанной акватории обитает 60 видов.

**Ключевые слова:** ихтиокомплекс, Карадаг, Юго-Восточный Крым, особо охраняемые территории, видовой состав

Нами в разной степени тщательности исследованы акватории Карадагского заповедника, ЛРП «Лисья бухта», ЛРП «Тихая бухта и перспективная для заповедания акватория, прилегающая к берегу мыса Киик-Атлама с южной стороны [1-4].

Большинство акваторий ООПТ ЮВ Крыма характеризуется наличием практически сплошного каменисто-скалистого пояса, сложенного булыжно-галечными наносами (размер камней 10-300 см), образованными породами вулканического происхождения. Имеют место также большие глыбы и скалы, вертикально спускающиеся в море. Песчаные донные отложения у побережья существуют только в виде небольших вкраплений среди нагромождений камней, а на отдалении 100-200 м становятся преобладающим типом субстрата.

Начало изучения прибрежной флоры и фауны Юго-Восточного Крыма относится к 1909 г., когда акад. С.А. Зернов, возглавлявший Севастопольскую биологическую станцию, в 1902 – 1912 гг., организовал экспедицию по Черному морю вдоль крымских берегов на пароходе «Меотида» (рис.). Один из гидробиологических разрезов был выполнен против с. Отузы (ныне пос. Курортное).

Исследования ихтиокомплекса прибрежных акваторий Юго-Восточного Крыма проводились неоднократно впродолжение последних 100 лет, однако, объектом исследований были в основном прибрежные воды Карадага.

Первый список рыб, встречающихся у Карадага, в числе **25 видов** и родов, основанный на предварительно обработанных сборах А.К. Линдау, был опубликован в 1930 В.Л. Паули. Систематические же ихтиологические работы в районе Карадага начал проводить К.А. Виноградов в 1929 г., им был опубликован список из **68 видов** рыб.

Прерванные войной ихтиологические работы возобновлены в 1945 г. К.А. Виноградовым, им отмечено **93 вида** и подвида рыб, обитающих у Карадага (Виноградов, 1948, 1949). В 1949 г. К.А. Виноградовым были обнаружены 3 тунца, выброшенных на берег: у Судака и в Двужорной бухте, голова одного из них впоследствии выставлялась в музее Севастопольской биологической станции (Виноградов, 1951).



Рисунок - Пароход «Меотида» в Севастопольской бухте

В 1950-е годы директор Биостанции А.Н. Смирнов (1959) приводит список из **96 видов** рыб.

Л.П. Салехова и Н.С. Костенко в 1983-86 годах проводили изучение структуры стад рыб и морфометрии рыб, пойманных ставными сетями в районе бухты Биостанции. Материалы этих исследований легли в основу дальнейших ихтиологических исследований.

Т.В. Багнюкова отметила, что в 1989-93 гг. у Карадага наблюдалось обеднение видового состава: **69 видов** рыб против 96 в 50-е гг., с 1991 г. резко снизились видовое богатство и численность рыб. При этом ставрида (*Trachurus mediterraneus ponticus*) потеряла доминирующее положение, а массовыми мигрирующими рыбами стали султанка (*Mullus barbatus*) и скорпена (*Scorpaena porcus*).

Наши исследования 2012-2020 гг. позволили составить список видов рыб прибрежного ихтиокомплекса акватории Карадагского природного заповедника в количестве **60**. Акватории черноморского побережья ЮВ Крыма населяется ихтиоценозами с доминированием зеленушки рулены (*Symphodus tinca*) и морской собачки пятнистой (*Parablennius sanguinolentus*); основу их составляют преимущественно виды-резиденты (оседлые и кочевники): зеленушки перепёлка (*S. roissali*) и рябчик (*S. cinereus*), губан глазчатый (*S. ocellatus*), ласкирь (*Diplodus annularis*). Характерными видами, не достигающими высоких численностей, однако относительно часто попадающими в поле зрения, в нашем случае являются зубарик (*D. puntazzo*), скорпена, тёмный горбыль (*Sciaena umbra*) (также виды-резиденты), а, кроме того, сингиль (*Chelon auratus*) и султанка (мигранты).

#### Список использованной литературы

1. Мальцев В.И., Иванчикова Ю.Ф. Прибрежный ихтиокомплекс акватории Карадагского природного заповедника (Черное море, Крым) / 100 лет Карадагской научной станции им. Т.И. Вяземского: Сборник научных трудов. ГБУ НОП РК «Карадагский природный заповедник», ФГБУН «Институт морских биологических исследований РАН». Симферополь, Изд-во: Н.Орианда. 2015. С. 584-589.

2. Мальцев В.И., Шаганов В.В., Василец В.Е. Современное состояние ихтиокомплекса Карадагского природного заповедника / Труды Карадагской научной станции им. Т.И. Вяземского – Природного заповедника РАН. № 2 (4). 2017. С. 36-54.

3. Мальцев В.И., Белецкая М.А. Динамика прибрежного ихтиокомплекса в акватории Карадагского природного заповедника / Актуальные проблемы биоразнообразия и природопользования: Материалы II Национальной научно-практической конференции, посвященной 20-летию кафедры экологии моря ФГБОУ ВО «КГМУ». Изд-во: ООО «Издательство Типография «Ариал», Симферополь, 2019. С. 599-603.

4. Мальцев В.И., Белецкая М.А. Динамика фоновых видов рыб в акватории Карадагского природного заповедника по данным визуальных учётов в 2016-2018 гг. / Труды Карадагской научной станции им. Т.И. Вяземского – Природного заповедника РАН. № 2 (10). 2019. С. 12-21.

Серёгин С.С.

кандидат экономических наук, доцент кафедры водных биоресурсов и марикультуры  
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

Поплавский А.А.

студент 4-го курса направления подготовки Водные биоресурсы и аквакультура ФГБОУ ВО  
«Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ВЫРАЩИВАНИЯ И ПЕРЕРАБОТКИ ВЫСШИХ РАКООБРАЗНЫХ

**Аннотация:** В статье рассмотрено текущее состояние аквакультуры высших ракообразных в мире. Рассмотрены виды ракообразных выращиваемые в РФ, их биология и элементы технологии выращивания.

**Ключевые слова:** аквакультура, ракообразные, прудовое хозяйство, биология

**Abstract:** The article discusses the current state of aquaculture of higher crustaceans in the world. Crustacean species grown in the Russian Federation, their biology and elements of cultivation technology are considered.

**Keywords:** aquaculture, crustaceans, pond farming, biology

**Введение:** Последние 20-30 лет мировая аквакультура активно развивается, неуклонно увеличивая свою долю в общем производстве гидробионтов. На сегодня уже более 48 % потребляемой рыбопродукции выращено в аквакультуре. В области потребления происходит расширение спектра деликатесных видов гидробионтов (в том числе ракообразных). Мясо ракообразных является источником полноценного белка, жира, а также целого спектра необходимых человеческому организму микроэлементов и витаминов (Утеушев, 2004). Доля ракообразных в производстве мировой аквакультуры составила 23,1%, в том числе – 700 тыс. тонн морских видов (ФАО, 2012).

Ракообразные – группа гидробионтов, технологии производства которых в искусственных условиях находятся на стадии разработки, а спектр видов ракообразных в аквакультуре постоянно расширяется.

Наибольшее промысловое значение из представителей класса высших раков имеют десятиногие ракообразные (Decapoda) — обширный отряд, содержащий около 15 000 видов. Их доля в общем производстве мировой аквакультуры составляет около 23%. Что касается соотношения количества добытых и выращенных ракообразных, то аквакультура уже опережает мировой вылов на 400 тыс. тонны составляет 6,9 млн тонн, против 6,5 млн тонн. Таким образом, общий объем производства ракообразных в мире достигает 13,4 млн. тонн [3].

В качестве объектов аквакультуры в статистике ФАО упоминается 45 видов ракообразных: 26 видов креветок, 9 видов крабов, 7- речных раков и 3 – лангустов. В общем объёме аквакультуры ракообразных речные раки занимают 10%, крабы – 15% и основной объем приходится на креветок – 75%. При этом ракообразные – группа гидробионтов, технологии выращивания которых в искусственных условиях находятся на стадии разработки и непрерывного совершенствования, а спектр их видов в аквакультуре постоянно расширяется [2].

Лидером аквакультуры ракообразных безусловно является Китай, на долю которого приходится 58% объёмов выращивания. Это объясняется хорошими климатическими условиями, высокой численностью населения и соответствующим спросом, давними историческими традициями аквакультуры [1].



Основными объектами аквакультуры ракообразных в мире ,по данным ФАО за 2018 год , являются: креветка белоногая (*Penaeus vannamei*) , рак болотный красный (*Procambarus clarkii*) , краб китайский мохнаторукий (*Eriocheir sinensis*) , креветка гигантская тигровая (*Penaeus monodon*) , креветка восточная речная (*Macrobrachium nipponense*) и креветка гигантская пресноводная (*Macrobrachium rosenbergii*)

В России основными объектами выращивания среди ракообразных являются: речной длиннопалый рак (*Pontastacus leptodactylus*) и гигантская пресноводная креветка (*Macrobrachium rosenbergii*) [3]

Длиннопалый рак, является объектом местного промысла в нашей стране и искусственного разведения во многих странах Европы. В России в настоящее время, этот промысел по ряду причин стоит далеко не на том уровне, на котором он должен быть при правильной организации ракового хозяйства и добычи в естественных водоемах. Между тем, промысел речных раков до начала XX столетия в нашей стране, был очень распространен и доходен. В западных регионах дореволюционной России, в некоторых хозяйствах, речные раки разводились искусственным путем для производства очень вкусных и дорогих консервов, которые отправлялись в европейские страны. В водоемах Заволжья, по степным речкам и озерам, обитали особенно вкусные и крупные раки, где их промысел был широко распространен и давал большой доход [2].

В настоящее время, хорошо налаженного промысла раков нет, чаще их добыча проходит стихийно, и приносит хороший доход жителям сельской местности, но сильно подрывает запасы этих животных в естественных водоемах. Речной рак является ценным объектом промысла благодаря высоким качествам и питательности его мяса.

Чтобы повысить запасы речного рака в естественных водоемах, необходимо вести правильное хозяйство, которое предполагает проведение биотехнических мероприятий в реках и водохранилищах и искусственное разведение в прудах [4]. Так мы сможем полнее использовать наши естественные водоемы, где отсутствуют эти полезные животные, и повысить добычу речных раков, извлекая прибыль как на ракоразводных фермах, так и в прудах личных хозяйств.

Разведение речных раков в личном хозяйстве может производиться несколькими способами в зависимости от опыта, цели и возможностей владельца, однако в любом случае необходим водоем с чистой, прохладной водой, содержащей много кислорода.

Наиболее пригодными, являются искусственные водоемы с площадью зеркала не более 0,3 га, устроенные на плотных фунтах с водоисточниками из ключей, ручьев или артезианских скважин, имеющих температуру воды в летнее время, в пределах от 14 по 20°C, насыщенную кислородом до 6-7 см/л воды и больше. Расход воды принимается, в среднем, из расчета 1,5 л/сек - на выращивание личинок и проведение других работ.

Для разведения и выращивания речных раков в личном хозяйстве, могут использоваться следующие искусственные водоемы: пруды, бассейны и аквариумы. Они должны иметь вытянутую (продолговатую форму), которая позволяет обеспечивать более быстрый водообмен [5]. Площадь их, по сравнению с карповыми прудами, значительно меньше, а глубина должна составлять не более 8 м. Пруды можно использовать для всего процесса выращивания и разведения речных раков. Последние две категории водоемов применяются только для вы플ода из икры личинок и дорастивания их до стадии сеголеток с последующим выпуском в пруды.

В крупных хозяйствах для увеличения производительности речных раков могут применяться также выростные, зимовальные и другие подсобные пруды. Инкубация икры в таких хозяйствах производится путем подсадки икранных самок в маточные пруды или бассейны.

Особенно ценной для выращивания в нашей стране является пресноводная, быстрорастущая и очень крупная креветка макробрахииум. Ее выращивают в прудах

тепловых электростанций. В природных условиях эти креветки обитают в пресных и соленых водах. Самцы достигают длины 25 см и массы 150 г, а самки- 15 см и 100 г.

Взрослые особи откладывают яйца в эстуариях рек. Самки нерестятся 3-4 раза в год, каждый раз откладывая до 120 тыс. яиц, которые разбиваются и остаются прикрепленными к самке в течение 19 сут при температуре 26-28 градусов Цельсия. На двенадцатый день развития окраска яиц меняется от оранжевой до палевой. Затем она приобретает серый (стальной) оттенок, после чего начинается выклев личинок. Для развития личинок необходима вода соленостью 8-22 % [1].

С первых же дней жизни личинки активно плавают, преодолевая сильные течения, благодаря чему они довольно быстро опускаются в районы с подходящей соленостью. Сначала личинки питаются зоопланктоном и детритом животного и растительного происхождения, а затем бентосом. За 35-55 сут. , личинки проходят 12 стадий развития, превращаясь в молодь, которая переходит к донному образу жизни, питается детритом и животной пищей, а при недостатке корма может поедать своих сородичей. Молодь линяет каждые 5-6 сут., имея длину 5-6 см и массу около 5 г. Некоторые особи от места рождения удаляются более чем на 60 км. При оптимальных условиях креветки созревают в возрасте 9 мес. и начинают мигрировать вниз по ручью, входят для размножения в эстуарии.

Разведение креветки начинают с отлова производителей в реках с помощью ловушек и сетей, используя в качестве приманки земляных червей, мелких креветок, кусочки кокосовых орехов. Отловленных производителей перевозят в полиэтиленовых пакетах, аэрируя или меняя в них воду. Производителей, переложенных влажной мягкой водной растительностью или мхом, в течение нескольких часов можно перевозить в плетеных корзинках, не забывая время от времени смачивать водой.

В последние годы на территории России в качестве объекта аквакультуры появился австралийский красноклешнёвый рак (*Cherax quadricarinatus*). Работы по отработке его выращивания в условиях юга России с использованием комбинированной технологии в бассейнах и прудах ведут в Астраханской области. Объём его выращивания пока не велик – 5 тонн в год, однако по имеющимся данным в настоящее время планируется строительство специального инкубационного цеха, который обеспечит получение молоди для выращивания 80 тонн этого рака, что в 4 раза превысит объём официально разрешённой добычи местных раков в регионе (21 тонна).

Отработка полноциклового товарного выращивания этого рака в бассейновых условиях интенсивно ведутся в лаборатории марикультуры беспозвоночных ВНИРО.

Поскольку перечисленные теплолюбивые виды не переносят зимних температур и гибнут при +16 градусов Цельсия – опасность их бесконтрольного распространения в естественных водоёмах полностью исключена.

Таким образом, можно сказать, что аквакультура ракообразных сравнительно новое и динамично развивающееся направление мировой аквакультуры, имеющее хорошие перспективы как с экологической, так и продовольственной точек зрения, в том числе и в нашей стране.

### Список использованной литературы:

1. Александрова, Е.Н. Длиннопалый рак как объект разведения в водоемах бассейна реки волги / Е.Н. Александрова // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство.- 2016.- № 4.- С. 9-19.
2. Бродский, С.Я. Выращивание речного рака в прудах рыбоводных хозяйств / С.Я. Бродский.- 1958. - 9 с.
3. Власов, В.А. Практикум по рыбоводству / В.А. Власов, Ю.А. Привезенцев, А.П. Завьялов.- 2005г. – 106 с.
4. Кибенко В.А., Серёгин С.С. Направления развития марикультуры в Крыму // В сборнике: Биологическое разнообразие: изучение, сохранение, восстановление,

рациональное использование. Материалы II Международной научно-практической конференции. 2020. С. 325-329.

5. Серёгин С.С. Анализ инвестиционной привлекательности районов выращивания морской аквакультуры восточного Крыма // Экономика и управление: теория и практика. 2018. Т. 4. № 3. С. 55-60.

**Секция  
«Наука, технология и педагогика  
в современном мире»**

Бондарева И.И.

преподаватель высшей квалификационной категории, цикловая комиссия гуманитарных и социально-экономических дисциплин Судомеханический техникум ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## МОЛОДЁЖНЫЙ СЛЕНГ В СОВРЕМЕННОМ РУССКОМ ЯЗЫКЕ

**Аннотация:** В статье определяется понятие молодёжного сленга и рассматривается среда его существования. Отмечается, что молодёжный сленг как явление продолжает успешно возникать, обновляться и стабильно присутствовать в языковой субкультуре молодёжи. Также в статье указаны, рассмотрены и проанализированы причины и источники возникновения молодёжного сленга.

У молодёжного сленга есть как противники, так и сторонники. Этот факт делает данную проблему актуальной не только с языковедческой, но и с социально-педагогической точки зрения.

**Ключевые слова:** молодёжный сленг, общеупотребительные слова, уровень языковой культуры, эмоциональность речи, скудный словарный запас.

Ни для кого не является секретом тот факт, что научно-технический прогресс имеет как плюсы, так и безусловные минусы. Да, абсолютно точно, что в связи с появлением глобальной компьютерной сети интернет появилось большое количество информационных потоков. И это замечательно! Но теперь люди стали применять технику не только там, где она действительно нужна, но и в тех случаях, когда без нее можно было бы прекрасно обойтись. К сожалению, в век компьютерных технологий человечество все чаще забывает о прелести живого, непосредственного общения. А особо остро встает вопрос о том, что в повседневной речи современной молодёжи всё чаще и чаще встречаются заимствования из русского сленга и их производные.

Молодежный сленг не является чем-то новым в нашей речи, и возник он достаточно давно. Это особая форма языка, одна из составляющих процесса его развития, пополнения, многообразия. Но беда в том, что эти слова уж слишком часто просачиваются в речь представителей молодого поколения и занимают в ней прочное место, тем самым вытесняя литературные слова и выражения, общеупотребительные слова, делая речь вульгарной, а подчас и агрессивной.

Хочется отметить тот факт, что раньше сленг являлся «прерогативой» молодых людей, чаще даже - подростков. Теперь же сленговые выражения используют люди различного возраста, социального положения, образования, представители самых разных профессий – политики, школьники, профессора, депутаты.

На современном этапе развития общества «обогащение» молодёжного сленга происходит, как правило, в результате тотальной компьютеризации. Появление компьютера в каждом доме позволило передавать смысл, идею, образ множеством дополнительных способов, во много раз превосходящим возможности просто слова, просто письма и просто печати. Это позволило интернет-сленгу стать одним из источников пополнения сленга и легко внедриться в молодёжную среду.

В процессе исследования данного вопроса автор пришел к выводу, что сленг – это слова, живущие в русском языке полноценной жизнью. Но вот активное употребление таких слов является крайне нежелательным.

Проанализировав результаты тестирования, проведенного со студентами (курсантами) первых курсов Судомеханического техникума ФГБОУ ВО «КГМТУ», автор статьи смог

## Наука технология и педагогика в современном мире

выделить несколько причин использования сленговой лексики подростками. Среди прочих можно указать попытки сделать свою речь более эмоциональной и яркой, протест против общепринятых норм, а главное – попытка прикрыть собственную безграмотность и скудный словарный запас.

Еще один вывод, сделанный в результате тестирования: на данный момент в молодежном сленге преобладают видоизмененные слова-заимствования из английского языка, а также компьютерный сленг.

В отдельную группу можно выделить так называемый студенческий сленг, который включает в себя наименования учебных предметов, оценок, некоторых помещений, отдельных работников техникума, видов учебной деятельности.

В одной из телепередач писатель Сергей Алексеев сказал: «Сегодня мы утрачиваем великий русский язык, а с утратой языка мы утрачиваем свою культуру, носителем которой является язык». К сожалению использование сленговой лексики ведет к общему снижению уровня языковой культуры молодежи. Начав общаться посредством сленга, подросток и мыслить начинает так же.

Поэтому не стоит недооценивать роль молодежного сленга в современном обществе. Наблюдения показывают, что это явление отнюдь не временное и легко проходящее. Принимать его вместо литературного - значит обеднять не только свою жизнь, но и сами мысли о жизни.

### Список использованной литературы:

1. Голуб И.Б. Новый справочник по русскому языку и практической стилистике. Учебное пособие / И.Б. Голуб. - М.: Эксмо, 2007.
2. Липатов А.Т. Сленг как проблема социолектики. - М.: Эллис, 2010. - 320с.

Дубинец Е.А.

преподаватель специальных дисциплин Судомеханический техникум ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## МЕТОДЫ ЗАЩИТЫ ОТ КОРРОЗИИ

**Аннотация.** Коррозия материалов является одной из важных мировых проблем. Практика показывает, что только прямые безвозвратные потери металла от коррозии составляют 10...12% всей производимой стали, при этом суммарный ущерб в промышленных странах достигает 4-5% от национального дохода. Ведь корродирует не только черный металл (сталь, чугун, железо и некоторые его сплавы), но и бетон, дерево, камень, даже полимеры. Наиболее интенсивная коррозия наблюдается в зданиях и сооружениях химических производств, что объясняется действием различных газов, жидкостей и мелкодисперсных частиц непосредственно на строительные конструкции, оборудование и сооружения, а также проникновением этих агентов в грунты и действием их на фундаменты. Агрессивному воздействию подвержено до 75% строительного фонда. Коррозия металла приводит к ослаблению конструктива и, как следствие, снижению безопасности эксплуатации сооружений.

**Ключевые слова:** коррозия материалов, агрессивное воздействие, способы защиты

**Abstract.** Corrosion of materials is one of the most important problems in the world. Practice shows that only direct irrevocable losses of metal from corrosion account for 10 ... 12% of all steel produced, while the total damage in industrial countries reaches 4-5% of the national income. After all, it corrodes not only black metal (steel, cast iron, iron and some of its alloys), but also concrete, wood, stone, and even polymers. The most intense corrosion is observed in buildings and structures of chemical industries, which is explained by the action of various gases, liquids and fine particles directly on building structures, equipment and structures, as well as the penetration of these agents into the ground and their effect on the foundations. Up to 75% of the building stock is exposed to aggressive effects. Metal corrosion leads to a weakening of the structure and, as a result, a decrease in the safety of operation of structures.

**Keywords:** corrosion of materials, aggressive effects, methods of protection

Коррозия – процесс разрушения материалов вследствие химических или электрохимических процессов. По характеру самого процесса коррозию разделяют на две основные группы: химическую и электрохимическую. Химическая коррозия протекает в не электролитах – жидкостях, не проводящих электрического тока и в сухих газах при высокой температуре. Электрохимическая коррозия происходит в электролитах и во влажных газах и характеризуется наличием двух параллельно идущих процессов: окислительного (растворение металлов) и восстановительного (выделение металла из раствора).

По внешнему виду коррозию различают: пятнами, язвами, точками, внутрикристаллитную, подповерхностную. По характеру коррозионной среды различают следующие основные виды коррозии: газовую, атмосферную, жидкостную и почвенную.

Газовая коррозия происходит при отсутствии конденсации влаги на поверхности. На практике такой вид коррозии встречается при эксплуатации металлов при повышенных температурах.

Атмосферная коррозия относится к наиболее распространенному виду электрохимической коррозии, так как большинство металлических конструкций эксплуатируются в атмосферных условиях. Коррозия, протекающая в условиях любого влажного газа, также может быть отнесена к атмосферной коррозии.

Жидкостная коррозия в зависимости от жидкой среды бывает кислотная, щелочная, солевая, морская и речная. По условиям воздействия жидкости на поверхность металла эти виды коррозии получают добавочные характеристики: с полным и переменным погружением, капельная, струйная. Кроме того, по характеру разрушения различают коррозию равномерную и неравномерную.

По степени воздействия на металлы коррозионные среды делятся на неагрессивные, слабоагрессивные, среднеагрессивные и сильноагрессивные.

Бетон и железобетон находят широкое применение в качестве конструкционного материала при строительстве зданий и сооружений химических производств. Но они не обладают достаточной химической стойкостью против действия кислых сред. Свойства бетона и его стойкость в первую очередь зависят от химического состава цемента из которого он изготовлен. Наибольшее применение в конструкциях и оборудовании находят бетоны на портландцементе. Причиной пониженной химической стойкости бетона к действию минеральных и органических кислот является наличие свободной гидроксидной группы кальция (до 20%), трехкальциевого алюмината ( $3\text{CaO}\times\text{Al}_2\text{O}_3$ ) и других гидратированных соединений кальция.

Коррозия бетона происходит тем интенсивнее, чем выше концентрация водных растворов кислот. При повышенных температурах агрессивной среды коррозия бетонов ускоряется. Несколько более высокой кислотостойкостью обладает бетон, изготовленный на глиноземистом цементе, из-за пониженного содержания оксида кальция. Кислотостойкость бетонов на цементах с повышенным содержанием оксида кальция в некоторой степени зависит от плотности бетона. При большей плотности бетона кислоты оказывают на него несколько меньшее воздействие из-за трудности проникновения агрессивной среды внутрь материала.

Щелочестойкость бетонов определяется главным образом химическим составом вяжущих, на которых они изготовлены, а также щелочестойкостью мелких и крупных заполнителей.

Увеличение срока службы строительных конструкций и оборудования достигается путем правильного выбора материала с учетом его стойкости к агрессивным средам, действующим в производственных условиях. Кроме того, необходимо принимать меры профилактического характера. К таким мерам относятся герметизация производственной аппаратуры и трубопроводов, хорошая вентиляция помещения, улавливание газообразных и пылевидных продуктов, выделяющихся в процессе производства; правильная эксплуатация различных сливных устройств, исключающая возможность проникновения в почву агрессивных веществ; применение гидроизолирующих устройств и др. [3].

Непосредственная защита металлов от коррозии осуществляется нанесением на их поверхность неметаллических и металлических покрытий либо изменением химического состава металлов в поверхностных слоях: оксидированием, азотированием, фосфатированием.

Для защиты поверхностей от коррозии существуют разнообразные покрытия: лакокрасочные (антистатичные и армированные, полиуретановые, акриловые, порошковые эпоксидно – полиэфирные, органосиликатные и кремнийорганические), металлизационные с цинком, алюминием, медью и комбинациями этих металлов. Это краски, лаки, эмали, тонкодисперсные порошки, пленки. Лакокрасочные покрытия вследствие экономичности, удобства и простоты нанесения, хорошей стойкости к действию промышленных агрессивных газов нашли широкое применение для защиты металлических и железобетонных конструкций от коррозии. Защитные свойства лакокрасочного покрытия в значительной степени обуславливаются механическими и химическими свойствами, сцеплением пленки с защищаемой поверхностью.



Наиболее распространены в промышленности покрытия металлические, неметаллические (органического и неорганического происхождения), а также покрытия, образованные в результате химической и электрохимической обработки металла.

Выбор вида покрытия зависит от условий, в которых используется защищаемое изделие (перепад температур, повышенная влажность, морская или пресная вода, щелочь, кислота, соли металлов, радиация, электроток и огонь), и технологичность возможностей формирования покрытия.

Наиболее часто применяемые способы защиты металлов:

- легирование;
- электрохимическая защита;
- покрытие металлами;
- защитные пленки.

Легирование – это введение в металл на стадии его производства определенного количества специальных добавок, например – хрома или марганца. Это придает сталям особые свойства, необходимые для использования в сложных условиях. Для возведения современных зданий, особенно повышенной этажности, необходима высококачественная атмосферостойкая легированная сталь, например, погодоустойчивая марка COR-TEN. Такой материал позволяет решить проблемы эксплуатации сооружений даже в экстремальных климатических условиях.

Одними из самых популярных и относительно недорогих мер защиты от коррозии сегодня являются методы, изменяющие химический состав металла в поверхностных слоях. Как правило, это электрохимические способы нанесения покрытий на металл. Наиболее известный процесс называется оцинковкой, которая в зависимости от способа обработки металла делится на горячую и холодную. В первом случае обрабатываемый материал погружается в специальную ванну. Затем под воздействием переменного тока осуществляется его обработка в растворе фосфата цинка при плотности тока  $4 \text{ А/дм}^2$ , напряжении 20 В и температуре  $600\text{-}700^\circ\text{С}$ . В результате электрохимической реакции образуется ферроцинковый сплав. При применении второго способа на подготовленную поверхность стального листа наносится защитный слой из цинка. Оцинковка толщиной 0,3 мм позволяет обеспечить защиту обработанной поверхности металла более чем на 30 лет. Итальянская фирма «Metalnastri» разработала метод, сочетающий в себе качество горячего и технологичность холодного цинкования [2]. Это простая идея наклейки цинковой фольги на стальную поверхность. Высокую антикоррозийность создает сплошной цинковый слой, а токопроводящие клеевые композиции обеспечивают и электрохимическую защиту поверхности.

ЦНИИПСК им. А.П. Мельникова предложил метод термодиффузионного цинкования (ТДЦ) метизных и малогабаритных изделий из стали и чугуна. Метод заключается в нагреве металлоизделий в среде, содержащей порошок цинка. В результате на поверхности изделия образуется цинковое покрытие с хорошими защитными и декоративными свойствами. Технологический процесс такого цинкования экологически чист и практически безотходен. В качестве сырья используются отечественные материалы, не требующие специальной обработки. ТДЦ покрытие обладает высокой адгезией и износостойкостью, обеспечиваемой в результате взаимной диффузии железа и цинка. Срок службы покрытия в 1,5-4 раза больше по сравнению с традиционными цинковыми покрытиями.

Широкое распространение цинковых покрытий обусловлено их хорошими химическими свойствами. Для стали (катод) цинк является анодом, за счет этого образуется гальваническая пара, имеющая высокие защитные свойства, хорошо сохраняемые даже при малой толщине слоя. Скорость разрушения цинкового покрытия составляет примерно 1-10 мкм в год в зависимости от различных факторов. Оцинковка может осуществляться совместно с другими металлами – с добавлением алюминия (Al) или железа (Fe). В

настоящее время в России широко используется сталь Galfan с цинкоалюминиевым покрытием и сталь Galvannealed с цинкожелезным покрытием.

При покрытии другими металлами в зависимости от вида коррозии покрывающий слой наносят различными способами. В качестве покрывающего материала часто используется хром или никель. Хромирование – электролитическое нанесение покрытия из хрома на поверхность металлического изделия. Никелирование, также нанесение на поверхность изделий никеля толщиной от 2 до 50 мкм.

На практике обычно применяются следующие методы:

- Погружение изделий в расплавленный металл (горячий способ). Заключается в том, что изделия погружают в ванну с расплавленным металлом или же нагретую поверхность деталей обволакивают расплавленным металлом.
- Метод термической диффузии. Основан на диффузии (проникновении) в поверхностные слои деталей присадок при высокой температуре. Диффузионные покрытия наносятся при нагреве деталей в твердой (порошкообразной), жидкой или газообразной фазе металла.
- Металлизация. Заключается в нанесении (распылении) на поверхность деталей слоя присадок расплавленного металла с помощью пульверизаторов.
- Контактный метод осаждения металла. Осуществляется без применения внешнего источника тока за счет вытеснения менее благородными металлами более благородных из растворов их солей. Толщина таких покрытий невелика и защитные свойства их невысоки.

Следует отметить, что металлические покрытия достаточно хорошо защищают металл от коррозии. Однако при нарушении защитного слоя она может протекать даже более интенсивно, чем без покрытия. Поэтому в промышленности для улучшения свойств металлических поверхностей, обработанных электротехническим методом, используется способ нанесения защитных покрытий из полимерных материалов. Такие продукты получили широкое распространение в строительной индустрии. Использование полимерных материалов для антикоррозионной защиты обусловлено их уникальными физико-химическими показателями. Полимеры имеют небольшой удельный вес, высокую стойкость к не механическим воздействиям (соприкосновение с водой, солями, щелочами или кислотами). Обладают пластичностью и светостойкостью. В настоящее время наибольшее распространение получили «трехслойные» продукты с двойным уровнем защиты [1]. Первый уровень – непосредственно оцинковка, второй – полимер. Благодаря такой структуре сталь становится стойкой к воздействию агрессивных сред, механическим повреждениям и ультрафиолетовому излучению. Срок их службы составляет порядка 50 лет, в зависимости от качества и толщины покрытия. Необходимо также учесть, что высокие эксплуатационные характеристики таких материалов напрямую зависят от качества оцинковки исходного металла, а потребительские качества – от применяемого в составе полимера.

Альтернативой полимерным материалам являются конструкционные пластмассы и стеклопластики, получаемые на основе различных синтетических смол и стекловолоконистых наполнителей. В настоящее время выпускается значительный ассортимент материалов, особое место среди них занимает полиэтилен. Он инертен во многих кислотах, щелочах и растворителях, а также имеет высокую теплостойкость.

Другим направлением использования полиэтилена в качестве химически стойкого материала является порошковое напыление. Применение полиэтиленовых покрытий объясняется их дешевизной и хорошими защитными свойствами. Покрытия легко наносятся на поверхность различными способами, в том числе пневматическим и электростатическим распылением.

Защитные пленки. Способ заключается в нанесении на металл защитной оболочки из различных компонентов в следующей последовательности: шпатлевка, грунтовка, краска, лак или эмаль.

Для противокоррозионной защиты конструкций зданий и сооружений (ферм, ригелей, балок, колонн, стеновых панелей), а также наружных и внутренних поверхностей емкостного

технологического оборудования, трубопроводов, газопроводов, воздухопроводов вентиляционных систем, которые в процессе эксплуатации не подвергаются механическим воздействиям абразивных частиц, применяют лакокрасочные покрытия. Такие покрытия наиболее эффективны для защиты от атмосферной коррозии. Однако срок службы лакокрасочных покрытий невелик и составляет 4-5 лет. Для повышения коррозионной стойкости лакокрасочных покрытий используют различные противокоррозионные пигменты.

Следует назвать антикоррозионные пигменты фирмы SNCZ (Франция): фосфаты цинка; модифицированные фосфаты цинка; фосфаты, не содержащие цинк; полифосфаты; феррит кальция, а также тетраоксихромат цинка; хроматы стронция, цинка, бария.

Наиболее часто используются фосфаты цинка PZ 20 и PZ W2 в большинстве лакокрасочных систем: органоразбавляемых, водоразбавляемых, воздушной и горячей сушки.

Там, где нельзя использовать противокоррозионные пигменты, содержащие цинк (контакт с пищевыми продуктами), используются пигменты на основе щелочеземельных фосфатов Новинокс РАТ 30, Новинокс РАТ 15 и Новинокс РС01.

Металлоконструкции, подвергающиеся воздействию соляного тумана, могут быть защищены лакокрасочными материалами, содержащими фосфат щелочеземельных металлов. Фосфат щелочеземельных металлов – нетоксичный пигмент, что повышает экологичность лакокрасочного покрытия и увеличивает сферу его применения.

Тetraоксихромат цинка ТС 20, хромат стронция L203E и хромат цинка CZ20 – применяются в лакокрасочных материалах, используемых в авиационных, судовых покрытиях, а также в составе адгезивов для легких сплавов.

Для защитных покрытий, эксплуатирующихся в условиях высоких температур (до 600°C), используются хромат бария М 20 и феррит кальция FC 71. Применение феррита кальция для защитных покрытий – новое направление в лакокрасочных материалах.

Наиболее распространенным способом защиты от коррозии строительных конструкций, сооружений и оборудования является использование неметаллических химически стойких материалов: кислотоупорной керамики, жидких резиновых смесей, листовых и пленочных полимерных материалов (винипласта, поливинилхлорида, полиэтилена, резины), лакокрасочных материалов, синтетических смол и др. Для правильного использования неметаллических химически стойких материалов необходимо знать не только их химическую стойкость, но и физико-химические свойства, обеспечивающие условия совместной работы покрытия и защищаемой поверхности. При использовании комбинированных защитных покрытий, состоящих из органического подслоя и футеровочного покрытия, важным является обеспечение на подслое температуры, не превышающей максимальной для данного вида подслоя.

Для листовых и пленочных полимерных материалов необходимо знать величину их адгезии с защищаемой поверхностью. Ряд неметаллических химически стойких материалов, широко используемых в противокоррозионной технике, содержит в своем составе агрессивные соединения, которые при непосредственном контакте с поверхностью металла или бетона могут вызвать образование побочных продуктов коррозии, что, в свою очередь, снизит величину их адгезии с защищаемой поверхностью. Эти особенности необходимо учитывать при использовании того или иного материала для создания надежного противокоррозионного покрытия.

### Список использованной литературы:

1. ГОСТ 9.908-85. Металлы и сплавы. Методы определения показателей коррозии и коррозионной стойкости
2. Конке Г. А., Лашко В. А. Мировое судовое дизелестроение. Концепции конструирования, анализ международного опыта. М.: Машиностроение, 2005. 512 с.
3. Возникий И. В. Пунда А. С. Судовые двигатели внутреннего сгорания. СПб.: Моркнига, 2008. Т. 1.283 с.

Кемалова Л.И.

кандидат философских наук, доцент кафедры общественных наук и социальной работы ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## **НРАВСТВЕННАЯ КУЛЬТУРА СОВРЕМЕННОГО СТУДЕНЧЕСТВА: ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ**

**Аннотация.** В статье поднимается проблема формирования нравственной культуры личности, поскольку в условиях трансформации общества в последние десятилетия произошли изменения в системе нравственных ценностей, культурных норм, что отразилось на сознании и поведении молодежи, в том числе и студенческой. Отмечается, что в образовательной среде вуза и средних специальных учебных заведений, помимо профессиональных знаний и навыков, должны формироваться основополагающие жизненные ценности, нравственная культура личности.

**Ключевые слова:** культура личности, нравственная культура, студенчество, антропологический кризис, общество

Актуальность темы несомненна во все времена. Еще в эпоху античности философы сокрушались падением нравов в среде молодежи и стремились найти тот самый нравственный стержень, опираясь на который можно вывести общество на ступень стабильности. Особенно остро проблема нравственности встает во времена кризисов, в так называемые «эпохи перемен», когда происходит радикальная смена ценностных ориентиров, культурных норм, установок и идеалов. При этом в процессе таких перемен наступают периоды ценностного вакуума – когда прежние ценности уже не работают, а новые еще не сформированы (аномия) – и в это время в особо сложном положении оказывается молодежь, как самая неустойчивая в мировоззренческих установках социальная группа.

В современную эпоху, характеризуемую тягой к технократизму, приоритетом материальных ценностей над духовными, проблема нравственности, вопросы ее формирования и закрепления в качестве социального ориентира становятся первостепенными, поскольку от их решения зависит будущее общества.

Снижение авторитета нравственных ценностей приводит к негативным последствиям в процессе социализации подрастающего поколения.

Поскольку студенческая молодежь находится в авангарде молодежи, то ее нравственное становление особо значимо. Как самая активная, думающая часть молодежи, студенчество, с одной стороны, стремится к самореализации в профессиональной сфере, является опорой для будущего общества, с другой стороны, она, как и вся молодежь в целом, подвержена влиянию различных сил извне, чаще всего негативных, которые стремятся манипулировать ее сознанием и поведением. Агрессивная политика некоторых СМИ, культивирование через Интернет низменных потребностей человека, формирование ложных ценностей, псевдоидеалов, которые вредят жизни и здоровью человека, - все это приводит к негативным девиациям в молодежной среде, росту алкоголизма, наркомании, преступности. В связи с этим формируется социальный заказ к сфере образования: развивать нравственную культуру студенческой молодежи, воспитать социально, психически и духовно здорового специалиста и гражданина своей страны.

Возникает парадоксальная ситуация: с одной стороны, государство и общество нуждаются в активной личности, обладающей нравственными качествами, способной преобразовывать действительность в соответствии с общечеловеческими ценностями, а с другой стороны, - нравственное воспитание не стало центральным в процессе

педагогической деятельности преподавателя вуза, занимая второстепенное место в системе формирования будущего специалиста. Это противоречие должно быть сегодня преодолено, поскольку будущий специалист не может быть полноценным профессионалом без сформировавшейся нравственной культуры.

Для решения данной проблемы необходимо, на наш взгляд, сориентировать образовательный процесс на развитие нравственной культуры студентов. Умение разбираться в таких категориях морали, как добро, справедливость, совесть, долг и др. позволит будущему специалисту оценивать общественные явления, уметь применять свои знания в практической деятельности, в качестве ценностного ориентира. Именно техникумы, колледжи, вузы являются той средой, в которой формируются основополагающие жизненные ценности личности, происходит ее приобщение к культуре, в том числе и нравственной.

Источниками нравственного воспитания являются как объективные предпосылки, социальные условия, так и субъективные – готовность человека принять нравственные ценности и следовать им. Как отмечает О.Г. Кирилук, «выбор образа жизни, с одной стороны, объективно задан доминирующими в данном обществе социальными, экологическими, культурными и другими условиями, с другой – определяется субъективным набором жизненных ценностей индивида» [1, с.12].

Сегодня в условиях кризисных процессов, охвативших разные сферы общественной жизни, наблюдается и кризис человека, превратившегося в человека потребляющего, игнорирующего традиции и мораль. В этих условиях возрастает роль образования, которое призвано восполнить образовавшуюся пустоту в сфере нравственного воспитания подрастающего поколения. Задача формирования нравственной культуры личности ложится на «плечи» таких дисциплин социально-гуманитарного цикла, как: «Философия», «История», «Социология», «Психология», если речь идет о среднем специальном образовании, а в вузах еще и «Культурология», «Профессиональная этика» и другие.

Так, в частности, в рамках изучения дисциплины «Философия» акцент делается на изучение темы «Аксиология: учение о ценностях», где разбираются категории морали, понятия «нравственная ценность», «эстетическая ценность» и др.

«Культурология» ориентирует студента на понимание культуры и ее сущности, основных типов культуры и ее роли в жизни общества, а дисциплина «Профессиональная этика» раскрывает вопросы происхождения нравственности, сущность морали и правила профессионального этикета. «Психология» поднимает вопросы нравственного поведения человека, его морального сознания. В рамках изучения этих дисциплин необходимо формировать не только теоретические знания, но и вырабатывать практические навыки межличностного взаимодействия, основанного на нравственном сознании и поведении. Это достигается на семинарских занятиях, с применением интерактивных методов обучения (проведения тренингов, игровых ситуаций, круглых столов и диспутов).

Представляется важным акцентировать внимание на воспитании у студентов нравственных привычек, которые должны стать устойчивыми качествами личности. Возможно ставить перед ними ситуационные задания, в которых необходимо было бы решать практические проблемы, ориентируя при этом студентов на выбор социально одобряемого решения, объясняя и аргументируя этот выбор.

Нравственная культура студента проявляется в его мыслях, действиях, когда он стремится воспитать в себе нравственные качества, связать свои мысли и поступки с общепринятыми нормами и правилами.

Таким образом, развитие нравственной культуры студенчества должно осуществляться в высшей школе целенаправленно и систематически, а нравственное воспитание должно находиться в центре педагогической деятельности преподавателя.

## Наука технология и педагогика в современном мире

### Список использованной литературы:

1. Кирилук О.Г. Социальная ценность здорового образа жизни студенческой молодежи в современном российском обществе: автореф. дис...канд. социолог .наук /О.Г. Кирилук. – Пенза, 2007. – 36 с.

Никонорова М.А.

кандидат психологических наук, доцент кафедры общественных наук и социальной работы  
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## ПРОФИЛАКТИКА ЮНОГО МАТЕРИНСТВА

**Аннотация.** В статье рассмотрена проблема юного материнства. Так же проанализированы причины, особенности данного социального феномена, проведен социально психологический анализ личности юных матерей, их социальных отношений. Базируясь на результатах эмпирического исследования сделаны выводы о наиболее эффективных методах профилактики юного материнства.

**Ключевые слова:** Юное материнство, несовершеннолетние, пубертатный период, приемные семьи, материнство, отцовство, профилактика ранней беременности.

Юное материнство - многокомпонентная проблема как для отдельной семьи, и для общества в целом. Беременность в подростковом возрасте становится причиной появления ряда негативных последствий, а именно: высокой смертности матерей и младенцев; ухудшении состояния репродуктивного здоровья; низкого образовательного уровня; психологической, экономической и социальной неготовности матерей-подростков к выполнению функций матери; различных проявлений депрессивных состояний молодых матерей; трудностей развития их детей; проблем детоубийства и социального сиротства. Этот перечень может быть продолжен. Юные матери (девушки в возрасте от 10 до 21 года) является особой группой для социальной и социально-педагогической работы, которая имеет характерные для нее черты: низкий социальный статус; воспитание, как правило, в неблагополучных семьях; употребление наркотических веществ; социальная изолированность; отсутствие поддержки отцом ребенка; наличие проблемы со здоровьем; переживания в период беременности кризисных состояний; склонность к отказу от ребенка и проявлений насилия над ней; отсутствие опыта для обеспечения развития и ухода за ребенком [1, 2, 3, 4].

Ведущие международные организации, среди которых ООН, Всемирная организация здравоохранения, Детский Фонд ООН (ЮНИССЕФ) называют проблемы ранней беременности и материнства актуальными для всего мирового сообщества и исследуют их, участвуют в создании стратегий по их профилактике и решения. Среди рекомендуемых подходов, которые должны использоваться для решения проблемы, международные организации выделяют: междисциплинарный и межсекторного, дружественный к человеку, ориентированный на потребности клиента. Указанные подходы внедряются путем реализации специальных программ на национальном, региональном и локальном уровнях. На сегодняшний день в России действует ряд законов, определяющих статус молодых матерей: Конституция РФ, федеральные законы, Указ президента №761 от 01.06.2012 «О Национальной стратегии действий в интересах детей на 2012-2017 годы», , Федеральный закон «Об основах социального обслуживания населения в Российской Федерации» (проект), Федеральный закон от 24.07.1998 № 124-ФЗ. (ред. от 28.04.2009) «Об основных гарантиях прав ребенка в Российской Федерации», Федеральный закон № 256-ФЗ «О дополнительных мерах государственной поддержки семей, имеющих детей» (2006-2019 гг.), Послание Президента РФ Федеральному Собранию, Указы Президента РФ, постановления Правительства РФ; нормативно-правовые акты региональных органов власти, регламентирующие отношения в демографической сфере. В рамках решения задач, предусмотренных Указом Президента Российской Федерации от 07.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до

2024 года», одним из ключевых направлений в современных социальных исследованиях является изучение особенностей семейно-демографической политики как фактора изменений молодой семьи.

Учитывая, что в России не проводились масштабные исследования социально-психологических особенностей юных матерей, их проблем и потребностей, мы осуществили в 2019 году эмпирическое исследование по методике Е.С. Сорокиной. Выборку составили 10 молодых мам г. Керчи, родившие ребенка в подростковом возрасте (до 18 лет). Из полученных данных следует, что 50% участниц исследования на момент его проведения не были замужем; в гражданском браке, но не с отцом ребенка проживали 20% опрошенных, столько же юных мам замужем, но их мужья не проживали с супругой по различным причинам (отбывание срока за совершенное преступление, проживает у своих родителей по причине частых конфликтов с женой, работает в Москве) и всего 10% опрошенных находятся в зарегистрированном браке и проживают с супругом одной семьей.

Большинство юных матерей закончили школу (60%), но, как правило, с низким уровнем знаний, о чем свидетельствует соответствующий средний балл аттестата. Среднее профессиональное образование получили 40% респондентов. Высшего образования среди опрошенных не имела ни одна. В будущем высшее образование планирует получить 1 юная мама (10%) опрошенных, 30% хотели бы получить профессию в учреждениях среднего профессионального образования и в дальнейшем работать по профессии.

В анкете предложен ряд вопросов, относящихся к оценке уровня жизни юных матерей. Большинство опрошенных (70%) оценили уровень своей жизни как бедность, 30% респондентов считают свой уровень жизни средним. Им хватает доходов чтобы только «свести концы с концами». Никто из опрошенных не определил свой уровень жизни как высокий. 60% опрошенных получают материальную помощь, в основном это государственные пособия и помощь от родителей (чаще всего от матери, это были матери, 20% получали материальную помощь от собственного отца, 1 юной маме (10%) помогал отец. Собственные заработки респонденты не считают достаточными, постоянного официального заработка не имеют никто из опрошенных, 80% опрошенных работают продавцами-реализаторами на рынке, 10% изредка получаю небольшой доход от рукоделия, 10% не имеют собственных доходов (кроме государственных выплат). Свой доход респонденты оценивают как низкий (в среднем 3 - 4 тыс рублей). Высоким заработком опрошенные считают 15-19 тыс рублей.

Что касается обеспеченностью жильем, то 60% респондентов проживают вместе с родителями, имеют отдельную комнату. 30% опрошенных по причине конфликтов с родителями и родственниками вынуждены проживать у друзей, соседей, дальних родственников и удовлетворительными эти условия назвать нельзя. Собственного жилья никто из юных мам не имеет. Однако следует отметить, что юные матери, в силу низких личных притязаний, на жилищные условия особо не жаловались. Хотя в жилище некоторых отсутствовала вода, газ и в зимний сезон они обогревали жилье печным отоплением.

Таким образом, не имея собственного жилья, достаточного уровня доходов, наши респонденты были не способны обеспечить ни себя, ни, тем более, ребенка, обеспечить ему условия для полноценного развития и досуга (развивающие игрушки, центры развития ребенка и т.п). Юные мамы игрушки и одежду получают «в наследство» от своих знакомых, друзей, соседей. Лишь 10% мужчин, которые являются отцом ребенка, оказывали эпизодическую помощь. Абсолютное большинство (90%) вовсе не участвовали в воспитании и уходе за ребенком. Но несмотря на это, большинство опрошенных считают, что отец должен принимать участие в воспитании ребенка и готовы общаться с ними, несмотря на личную обиду. Для 10% опрошенных общение с отцом ребенка недопустимо, и они категорически отказываются вообще давать ребенка отцу ребенка. Боль, причиненную им, ранее юные мамы простить пока не готовы.



Из полученных нами данных видно, что только 10% опрошенных оценивают свои отношения с родными как доверительные, близкие. Юные мамы могут получить совет, поддержку, материальную и моральную помощь. 70% опрошенных оценивают свои отношения с близкими негативно, часто возникают конфликты, скандалы, причиной которых может стать даже незначительный повод. При этом, близкие родственники оказывают посильную помощь в содержании ребенка. Лишь 10% респондентов говорят о невозможности общения со своими родными (мать не приняла родную дочь с ребенком, выставила ее на улицу и после этого общение с нею прекратилось; помощи от родных юная мама не получает).

Таким образом, проведенное нами исследование подтверждает результаты, полученные зарубежными авторами: юными матерями становятся чаще те, кому не доставало тепла, любви, понимания в родительской семье.

Что касается наличия вредных привычек, то нами констатировано их наличие у всех опрошенных. Алкоголь употребляют все опрошенные, но не часто, как они отмечают «по праздникам 4 -5 раз в год и в допустимых дозах» При этом, допустимой дозой они считают 50 – 100 гр водки, 1 литр пива, 2 бутылки слабоалкогольных напитков или 300 гр вина. Эти показатели объясняются тем, что в семьях юных мам были частые застолья с употреблением спиртных напитков. При этом, 60% опрошенных впервые приняли алкоголь именно во время такого застолья. Что касается употребления наркотиков, то 30% опрошенных иногда могут покурить сигарету с наркотическим веществом, 70 % респондентов не употребляют наркотиков, при этом 20% из них прекратили употреблять легкие наркотики, как только узнали о своей беременности. Полученные данные показывают общую тенденцию и коррелируют с исследованием В. И. Орла [3].

Что касается полового воспитания, то мы получили такие результаты: половую жизнь опрошенные начали достаточно рано: 10% опрошенных - в 12 лет, 20% - в 13 лет, 10% - в 14 и большинство респондентов (50%) в 15 лет. Респонденты выделяют следующие причины начала ранней половой жизни: любовь (50%), интерес (20%), конформизм (желание быть как все в группе) (20%), насилие (10%). Именно последняя категория молодых мам до сих пор не смогли преодолеть страха повторного насилия, чувства тревоги, брезгливости, что отрицательно сказывается на их отношениях с противоположным полом, в том числе и собственным отцом. Следует отметить, что психологической помощи эти респонденты не получали.

Что касается предупреждения нежелательной беременности, то 70% опрошенных молодых мам контрацептивные средства не использовали (40% из них знали о таких средствах, но по разным причинам их не использовали, а 30% утверждают, что не знали об особенностях применения контрацептивных средств; 10% использовали оральные контрацептивные средства, но не успели их принять вовремя, а 20% опрошенных пользовались методами нетрадиционной медицины (горячая ванна, травяные чаи и т.д.).

В процессе беседы с испытуемыми, мы выяснили, что возраст юношей, ставших родителями, превышал возраст матери на 5-12 лет. Кроме этого, 30% сексуальных партнеров наших испытуемых были в зарегистрированном браке с другой женщиной и уже имели своих детей в той семье. Перед сексуальным контактом они уверяли партнершу в безопасности и отсутствии последствий «а если что, то я буду материально помогать ребенку». Семь из 10 беременных девушек отметили, что не применяли методы контрацепции именно по этой причине. Но 70% молодых людей, узнав о беременности партнерши, рекомендовали сделать аборт, прекращали всякое общение с ней и некоторые даже угрожали расправой. Таким образом, ответственность за жизнь, развитие и воспитание ребенка возлагалась в абсолютном большинстве на плечи молодых матерей.

Ситуация осложняется и тем, что подростки зачастую воспринимают свой возраст как, прежде всего, возможность для сексуального экспериментирования со сменой партнеров. Чаще всего половому акту предшествует употребление алкоголя, а иногда - и наркотиков,

снижает уровень самоконтроля и, конечно, повышает риск нежелательной беременности. Таким образом, полученные данные позволяют нам сделать вывод о том, что респонденты недостаточно осведомлены о методах предупреждения беременности, о способах сохранения репродуктивного здоровья и планирования семьи, что свидетельствует о низкой половой культуре опрошенных молодых матерей.

Таким образом, полученные нами данные еще раз подтверждают мнение о необходимости увеличения систематических профилактических мероприятий среди рискованной возрастной категории по предотвращению ранней незапланированной беременности подростков при условии, что они будут проведены соответствующими специалистами, а также разработку и внедрение специальных образовательных курсов по проблемам репродуктивного здоровья, беременности и родов для юных беременных. Эти программы позволили бы подготовить беременную к родам, способствовать сохранению ее здоровья и здоровья ребенка. Так же полученная информация сориентировала бы их на получение различных видов социальных услуг: информационных, психологических, социально-медицинских, социально-экономических, социально-педагогических и др.

### Список использованной литературы:

1. Говорун Т. В. Сексуальность и половое поведение (Проблемы и перспективы). – К.: Укр.методцентр, 1995. –51 с.
2. Гурко Т. А. Опыты сексуальных отношений, материнства и супружества несовершеннолетних женщин // СОЦИС. 2002. № 11. С. 83—91
3. Орел В. И. Медико-социальные и организационные проблемы формирования здоровья детей в современных условиях: Автореф. дис. д-ра мед. наук: 14.00.33/Петербургская педиатрическая мед. акад. – СПб., 1998.– 47 с.
4. Резер Т. М. Медико-социальные подходы к организации полового воспитания и сексуального образования // СОЦИС. 2002. № 1. С. 102—108

Сухарева Н. В.

преподаватель высшей категории ЦК гуманитарных и социально-экономических дисциплин  
СМТ ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»,  
г. Керчь

## ОПЫТ ФОРМИРОВАНИЯ СОЦИОКУЛЬТУРНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ

**Аннотация.** Статья посвящена рассмотрению вопроса о социокультурной компетенции и необходимости её формирования у обучающихся на практических занятиях по английскому языку в образовательных учреждениях СПО. Рассматриваются основные методы и формы работы над формированием социокультурной компетенции, принципы подбора учебного материала.

**Ключевые слова:** ФГОС, коммуникативная компетенция, социокультурная компетенция, проектная методика, технология обучения в сотрудничестве

**Abstract.** the article is devoted to the consideration of the issue of social and cultural competence and the necessity of its development among students at English lessons in secondary vocational educational establishments. The main methods and forms of work on the formation of social and cultural competence and the principles of educational material selection are discussed.

**Key words:** FSES, communicative competence, social and cultural competence, project methodology, technology of learning in cooperation

В ФГОС существует положение о том, что уровень обученности иностранному языку определяется сформированностью коммуникативной компетенции, а это, в свою очередь, неразрывно связано с социокультурными и страноведческими знаниями. Таким образом, в настоящее время одним из базовых принципов обучения иностранному языку является ознакомление обучающихся с культурой, традициями, реалиями страны, язык которой изучается. Это делает процесс обучения не только занимательным, но и способствует точному и полному пониманию носителей данного языка и культуры, формирует умение представлять свою страну в условиях межкультурного обмена.

Проблема формирование и развития социокультурной компетенции обучающихся пока изучена недостаточно, а значит актуальность её на текущий момент высока.

Цель исследования привести доводы необходимости формирования вышеуказанных компетенций и привести примеры возможных путей реализации этой задачи. Такие методы, как применение теоретико-аналитического, общедидактического, системного подхода и разработка учебных материалов использовались при подготовке доклада.

Дисциплины «Иностранный язык» и «Иностранный язык с профессиональной направленностью» призваны познакомить обучающихся с культурой стран изучаемого языка, и, сравнивая её с особенностями культуры своей страны, дать понятие об общечеловеческих ценностях, то есть во время занятий одновременно с обучением происходит воспитательный процесс в контексте «диалога культур». Кроме того, использование материалов, описывающих различные культурные феномены англоязычных стран способствуют пробуждению познавательной активности, желания познакомиться с ними поближе, а значит и совершенствоваться в языке, чтобы узнавать подробнее о культуре, традициях и обычаях из первоисточников.

На современном этапе обучения иностранному языку основной целью является подготовка обучающихся к реальной межкультурной коммуникации во всём её многообразии, т.е. участники коммуникации, принадлежащие к разным национальным культурам, должны достигать взаимопонимания и адекватного взаимодействия. Для этого

## Наука технология и педагогика в современном мире

необходимо постепенно знакомить их через язык с историей, современными реалиями, традициями и культурой. Это стало тем более важно в 21 веке учитывая беспрецедентно высокие темпы расширения форм и методов межкультурного общения в современном мире.

Понятие «социокультурная компетенция» комплексное и многоуровневое. Оно подразумевает совокупность знаний о стране изучаемого языка, её истории, географии, традициях, нормах социального и речевого поведения и способность применить эти знания в процессе общения. Неотъемлемой частью формирования социокультурной компетенции является воспитание положительного отношения к явлениям иноязычной культуры во всем их многообразии, в какие бы противоречия они не входили с принятыми нормами и традициями в культуре, к которой принадлежит обучаемый.

Итак, в содержании рассматриваемой компетенции можно выделить следующие компоненты:

- социокультурные знания;
- опыт общения;
- личностное отношение к фактам иноязычной культуры;
- владение способами применения изучаемого языка в различных сферах общения.

Становление социокультурной компетенции у студентов проходит через формирование представлений о культурном многообразии, сосуществовании и взаимном положительном влиянии культур, что даёт толчок их дальнейшему развитию. Учащихся необходимо подготовить к успешной коммуникации в поликультурном мире, причём иностранный язык должен выступать как основное средство в этом процессе.

Основным речевым партнёром обучаемого чаще всего является преподаватель иностранного языка, а значит именно он ретранслирует культуру страны, язык которой изучается. В связи с этим метод паттернирования, т.е. подражания образцам речевого поведения, стереотипам, является наиболее действенным на данном этапе.

На практических занятиях по английскому языку в зависимости от направления подготовки студента/ курсанта в учебный материал необходимо включать: 1 – сферы коммуникативной деятельности, ситуации, речевой материал, связанный с будущей профессиональной деятельностью; 2 – языковой материал, правила его использования и применения; 3 – набор специальных речевых умений для практического овладения английским языком, в том числе в межкультурных ситуациях; 4 – комплекс знаний о культурных и национальных особенностях и реалиях страны, язык которой изучается.

Без применения новых технологий обучения формирование и развитие социокультурной компетенций весьма затруднительно. Практика показала, что наиболее действенными из них являются:

- Проектная методика, позволяющая добиться личностного роста обучающегося, развитие его познавательной активности и творческого потенциала. Обычно предлагается подготовка и защита презентаций на темы «Англоговорящие страны», «Праздники и традиции в англоговорящих странах», «Сравнение образовательных систем в России и Великобритании», «Учёные, исторические и культурные деятели России и англоговорящих стран», «Судоустройство в России и Великобритании (США) на современном этапе» и др.
- Технология обучения в сотрудничестве, с помощью которой создаются условия для совместной учебной деятельности в различных учебных ситуациях. Например, при выполнении задания по составлению диалога студентам – экономистам предлагается обсудить тему сдачи жилья в аренду, соблюдая следующий алгоритм: установить контакт с собеседником, запросить и дать информацию, выразить своё мнение по вопросу, выяснить отношение к теме партнёра, уметь поддержать и завершить разговор.

Хороший результат достигается при проведении занятий – экскурсий, занятий – ролевых игр (темы «Ведение переговоров», «Правила поведения на деловом ланче»,

«Прибытие на судно»), конкурсов и викторин, которые могут проводиться не только во время аудиторных занятий, но и в качестве внеаудиторных мероприятий, роль которых в формировании социокультурных компетенций трудно переоценить.

Особое внимание следует уделять подбору учебного материала для такого рода занятий. Тексты для чтения и аудирования лучше брать аутентичные. Чтение газетных статей, которое широко применяется для индивидуальной работы, одно из самых действенных способов познакомить студентов с национальной и культурной спецификой страны изучаемого языка. Наряду с работой над лексическим материалом, верной интерпретацией статьи на русском языке важнейшим этапом считаю составление отзыва о прочитанном с выделением главной идеи и темы и высказыванием собственного отношения к прочитанному.

Большой интерес и воодушевление учащихся вызывает песенный материал, используемый во время занятий обычно на 1 курсе обучения. Такая работа позволяет не только развивать умение аудировать, но и работать над произношением, пополнять словарный запас. Что касается социокультурной компетенции, песни отражают особенности бытовой и общественной жизни, поведенческую культуру.

Безэквивалентная лексика – непереводаемые слова и выражения – это особая сфера, требующая пристального внимания преподавателя. Важно правильно истолковать такие слова. Примерами здесь служат названия праздников (Halloween), транспорта (Double-decker), символов (Union Jack). К фоновой или безэквивалентной лексике относятся и реалии, т.е. слова, бытующие только у данного народа, обозначающие предметы материальной культуры (kilt), факты истории (Guy Fox Night), государственные институты (Lord Chancellor), имена национальных, фольклорных героев (King Arthur) и мифических существ (Brownie) и многое другое.

Итак, говоря о достижении совокупности личностных, межпредметных и предметных результатов, что является итогом освоения ФГОС применительно к дисциплинам «Иностранный язык» и «Иностранный язык с профессиональной направленностью», речь идёт о развитии учащихся как субъектов не только познания, но и субъектов своей культурной принадлежности и нравственности. Именно такой субъект сможет осуществлять межкультурную коммуникацию с носителями английского языка в разных сферах деятельности, в том числе профессиональной. При этом он осознаёт и адекватно воспринимает ментальность носителей иностранного языка и готов к взаимодействию с ними.

### Список использованной литературы

1. Куклина С. С. Полифункциональные упражнения как деятельностные средства достижения обучающимися образовательных результатов по предмету «Иностранный язык» / С. С. Куклина // Иностранные языки в школе. – 2021. – № 01. – С. 13 – 21
2. Латухина М. В. Понятие социокультурной компетенции в обучении английскому языку / М. В. Латухина. – Текст // Молодой учёный. – 2014. - № 20 (79). С. 725 – 727. – URL: <https://moluch.ru/archive/79/13974/> (дата обращения: 12.04.2021)
3. Комарова Е.В. Социокультурная компетенция как часть языкового поликультурного образования средствами иностранного языка // Гуманитарные научные исследования. 2015. № 1. Ч. 1 [Электронный ресурс]. URL: <https://human.snauka.ru/2015/01/9423> (дата обращения: 12.04.2021).

Попова Р.В.

преподаватель высшей категории СМТ ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## **ДИНАМИКА РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ МОДЕРНИЗАЦИИ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ**

**Аннотация.** В статье рассматривается проблема поиска современной стратегии развития экологического образования. Раскрыта идея формирования способности к безопасному взаимодействию человека с окружающей средой, проявляющейся в развитии у обучающихся экологических компетенций.

**Ключевые слова:** экологическое образование, экологическая деятельность, экологическая безопасность, экологическая компетенция.

Российская система образования переживает этап коренной модернизации, в основе которой лежат такие базовые инновации, как фундаментализация, глобализация, гуманизация, демократизация, стандартизация, реализация компетентного подхода и др.

Основная цель реализуемых преобразований - перевод образовательной системы в режим устойчивого развития.

Поэтому в ряду инноваций не может не присутствовать и такая составляющая, как экологизация образования, которую значительное число современных ученых рассматривают как определяющую тенденцию в деле формирования нового человека XXI века [3, 4, 6].

Образование должно стать всеобщим, непрерывным интегрированным, ноосферным.

Экологическое образование, поэтому, должно не просто проникнуть в структуру образования, а стать одним из ее важнейших оснований.

В связи с вышесказанным, на первый план выдвигается проблема поиска современной стратегии развития экологического образования.

В основе современной стратегии, должна лежать идея формирования способности к безопасному взаимодействию человека с окружающей средой, проявляющейся в развитии у обучающихся экологических компетенций.

Идея развития ключевых компетенций, стала на сегодняшний день одной из ведущих идей модернизации образования в целом и экологического образования, как его составной части.

Экологическую компетенцию мы рассматриваем как общую способность личности к экологически безопасной деятельности, основанную на экологических знаниях, ценностях и опыте экологической деятельности, ориентированную на активное участие личности в творческой преобразующей и созидательной деятельности в окружающей среде, обеспечивающей благоприятное развитие природы и человека.

Процесс формирования экологических компетенций проходит ряд этапов.

При этом процесс развития ключевых экологических компетенций мы рассматриваем с нескольких позиций: с социально-психологической точки зрения; с индивидуально-личностной позиции; с социологической точки зрения.

Конвергенция этих позиций в сознании человека обеспечивает достаточно быстрое формирование экологических компетенций и, как результат, успешное владение технологиями преодоления экологической опасности.

К ключевым экологическим компетенциям, должны быть отнесены следующие:

### 1) Способность изучать:

- адекватно воспринимать окружающий мир посредством наблюдения;
- извлекать знания о нормах экологически безопасного поведения из учебного материала и из опыта общения с окружающей средой;
- связывать экологические сведения, полученные из разных учебных предметов, упорядочивать их;
- развивать систему собственных интеллектуальных умений по изучению и оценке состояния окружающей среды в регионе;
- решать экологические проблемы на локальном и региональном уровнях.

### 2) Способность искать:

- получать экологические сведения из словарей, справочников, литературных и других источников;
- опрашивать население для выявления признаков потенциальной экологической опасности;
- консультироваться у специалистов-экологов, работников лесного хозяйства, медиков, психологов;
- получать разнообразную информацию об экологических проблемах глобального и регионального характера и способах их разрешения;
- составлять экологические паспорта окружающей территории.

### 3) Способность думать:

- осознавать значение окружающей среды для жизнедеятельности человека и их взаимосвязь;
- реально оценивать экологические условия среды;
- максимально учитывать амортизационные параметры среды по отношению к любым видам воздействия (отдых, строительство, организация свалок и т.п.);
- проводить интеллектуальный причинный и вероятностный анализ экологически опасных ситуаций;
- оценивать собственные привычки, связанные со здоровьем;
- оценивать стиль поведения в окружающей среде;
- видеть альтернативные варианты в выборе способов и средств решения экологических проблем;
- высказывать собственное мнение по вопросам, связанным с экологической опасностью в дискуссиях.

### 4) Способность сотрудничать:

- понимать потребности и трудности людей и объектов природного мира;
- проявлять терпимость к людям и окружающим природным существам;
- владеть навыками самоорганизации (самостоятельность в планировании, самоконтроль, работоспособность, умение не перекладывать на других решение собственных проблем);
- участвовать в принятии экологически безопасных решений;
- улаживать разногласия, возникающие в повседневной жизни.

### 5) Способность приниматься за дело:

- моделировать и прогнозировать последствия принимаемых экологических решений;
- систематизировать интеллектуальные и практические умения по изучению, оценке и улучшению состояния окружающей среды в регионе проживания;
- составлять планы, программы, проекты экологического характера;
- участвовать в экологической деятельности, стремиться к ее улучшению;
- стремиться к выработке стиля экологически безопасного поведения.

### б) Способность адаптироваться:

- владеть навыками саморегуляции, развитием стрессоустойчивости;

## Наука технология и педагогика в современном мире

- выработать умения в области самоопределения (понимание собственных задач в конкретной ситуации, определение соответствующей линии поведения, осуществление выбора на основе рефлексии ситуации, осознание ограничений);

- проявлять лидерские качества;

- преодолевать экологически опасные привычки;

- владеть умениями обеспечения личной экологической защиты от воздействия неблагоприятных экологических факторов.

Приобретение экологических компетенций следует рассматривать как важный этап в развитии экологического образования, этап, на котором человек не только осознает ценность безопасной окружающей среды, но и способен адекватно определять допустимые меры преобразования природы, оценивать личное участие в решении проблем экологической безопасности, а также вносить личный вклад в процесс творческого преобразования окружающей среды на основе принципов экологической безопасности.

### Список использованной литературы:

1. Агапов И.Г. Проектирование компетенций обучающихся, Вологда: ИРО, 2000. 21с.
2. Зятева Л.А. Воспитание экологически компетентной личности в образовательном процессе // Актуальные проблемы современного образования: Материалы XI международной научно-практической конференции. Брянск, 2005. С. 99-105.
3. Гукаленко О. В. Поликультурное образование: теория и практика / О.В. Гукаленко. Ростов-н/Д, 2003. 137 с.
4. Мамедов Н.М., Суравегина И. Т., Глазачев С. Н. Основы общей экологии. Учебник для старших классов общеобразовательной школы М.: «Устойчивый мир». 2001.- 487 с.
5. Шишов С.Е., Кальней В.А. Мониторинг качества образования в школе. М.: Педагогическое общество России, 1999. 354 с.
6. Экология и жизнь: Материалы Международной конференции. Великий Новгород: НГУ им. Я.Мудрого, 2000. 187 с.



Хохлач И.Н.

преподаватель первой категории СМТ ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## ОСОБЕННОСТИ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ТЕХНИЧЕСКОЙ МЕХАНИКЕ

Оценка знаний и умений обучающихся является одной из фундаментальных проблем дидактики. Под оценкой знаний, умений и навыков дидактика понимает процесс сравнения достигнутого учащимися уровня владения ими с эталонными показателями, описанными в учебной программе.

Цель исследования – определить особенности оценочных средств для проверки знаний обучающихся по технической механике.

Задачи исследования:

1 определить проблему субъективизма при оценке знаний

2 определить особенности тестового контроля знаний по технической механике

Основной недостаток оценки преподавателя - субъективизм. Это объясняет возможность большого разброса оценок, поставленных разными преподавателями за один и тот же ответ.

Одним из объективных методов педагогической диагностики является такой метод проверки знаний как тестирование.

В учебной дисциплине «Техническая механика» применяются следующие формы тестирования:

1 вопрос с вариантами ответов, среди которых один верный

2 задача, требующая решение в один-два действия и вариантами ответов, среди которых один верный

3 Перечень вопросов и соответствующее количество ответов, которые необходимо сопоставить предлагаемым вопросам.

Тестирование является удобным средством для оценки знаний в конце изучения темы. При этом, проверку результатов тестирования можно проводить как во время, так и после занятия.

В форме тестирования проводится проверка остаточных знаний у студентов сдавших итоговый контроль по технической механике. Результаты итогового контроля и проверки остаточных знаний обучающихся по специальности 26.04.04 Монтаж и техническое обслуживание судовых машин и механизмов, приведены в табл. 1.

Таблица 1 Оценки обучающихся по экзамену и резу знаний

Учебный год	Средний балл на экзамене	Тестирование
2017	3,6	3,0
2018	4,2	3,8

Независимой формой проверки знаний по учебным дисциплинам является Федеральный интернет-экзамен в сфере профессионального образования (ФЭПО). В данном тестировании проводятся различные формы тестовых заданий: с одним правильным ответом; с двумя правильными ответами, задания на правильную хронологию, а также кейс-задачи. По технической механике интернет-тестирование проводится для обучающихся по специальности 22.02.06 Сварочное производство. Например, в 2020/2021 учебном году средний балл на экзамене по технической механике составил 3,25, а по результатам интернет-тестирования 3,0.

## Наука технология и педагогика в современном мире

Как при проверке остаточных знаний так и при интернет-тестировании ФЭПО заметна отрицательная разница от 0,2 до 0,6 балла по сравнению со средним баллом на экзамене.

После теоретического изучения темы широко применяется форма проверки знаний в виде творческого задания, в котором необходимо найти правильную формулу, неравенство, согласно поставленной задаче и при различных исходных данных. Выполнение творческого задания обычно проводится в конце лекционного занятия, а оценка отражает степень внимательности и освоения учебного материала обучающимся на занятии.

### Выводы

Экспертная оценка при устном ответе является неточной, дает очень слабое представление об реальном уровне знаний обучающегося. Одним из объективных методов педагогической диагностики на занятиях по технической механике является тестирование, а также выполнение творческих заданий.

### Список использованных источников:

- 1 Дидактика. – режим доступа <https://ru.wikipedia.org/wiki/Дидактика>
- 2 Оценка знаний учащихся. – режим доступа [https://vuzlit.ru/1032638/otsenka\\_znaniy\\_uchaschihsya](https://vuzlit.ru/1032638/otsenka_znaniy_uchaschihsya)
- 3 Виды оценочных средств. Подготовка практико-ориентированного педагога: практическое пособие / под редакцией Е.В. Слизковой. – Москва: издательство Юрайт, 2020. – 138 с. – (высшее образование)

Шаратова Н.В.

преподаватель цикловой комиссии физико-математических дисциплин Судомеханический техникум ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь

## ПРИМЕНЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДИК ОБУЧЕНИЯ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ИНФОРМАТИКЕ

**Аннотация.** Выполнен анализ эффективности инновационных методик обучения на примере реализации курса дистанционного обучения по предмету информатика в системе поддержки дистанционного образования «Moodle- КГМТУ».

**Ключевые слова:** Moodle, инновационная методика обучения, дистанционное обучение

**Введение.** Все инновационных методик обучения методы и методики можно распределить на три большие группы: интерактивные технологии обучения, технологии проектного обучения и компьютерные обучающие технологии.

Компьютерные обучающие технологии также все больше применяются на подготовке студентов и курсантов к занятиям и на самих занятиях по дисциплине Информатика, а также на дистанционных занятиях по другим дисциплинам.

Система Moodle – это современное программное обеспечение, позволяющее преподавателю и студенту эффективно взаимодействовать онлайн.

Предназначение цифрового образовательного ресурса – организация удаленного обучения. Однако ресурс может быть использован и как дополнительное обучение к основному очному образованию.

Электронный учебный курс представляет собой комбинированный образовательный ресурс, объединяющий лекции, практические и лабораторные занятия, семинары и контрольные задания в единый комплекс, ориентированный на реализацию дисциплины средствами системы управления обучением. Курс разрабатывается на основании утвержденной образовательной программой и учитывает рабочую программу, а также принятые в учебном заведении нормативные, технические и методические документами. Электронный курс позволяет реализовать взаимодействие между всеми участниками учебного процесса. Для обеспечения безопасного и беспрепятственного доступа курс размещается в электронной информационно-образовательной среде университета.

В состав электронного учебного курса входит аннотация, входной контроль, темы по рабочей программе, содержащие лекционный материал и практические задания, текущий контроль по материалам темы и контрольно-измерительные материалы для проведения промежуточного контроля.

Созданный электронный учебный курс позволят значительно облегчить преподавателю проверку работ промежуточной аттестации, оказывает помощь в самостоятельном освоении курсантами и студентами дисциплины, выполнении практических работ.

Применение созданного курса на занятиях информатикой позволяет на самом занятии дополнительно просмотреть видеоматериалы и презентации к лекции, сдать текущий контроль по материалам темы, а также изучить пропущенный материал, выполнить практическую работу в свободное время или сдать самостоятельную работу в виде реферата или доклада.

На ряду со всеми преимуществами дистанционного обучения по сравнению с традиционной формой в период самоизоляции было отмечено снижение результативности

обучения курсантов СПО. Как свидетельствуют результаты исследований [1], при дистанционном обучении снижается уровень мотивации к обучению. Практически все курсанты дистанционной формы обучения отмечают повышение учебной нагрузки и увеличение затрат времени на освоение материала курса [2].

В обобщенном виде отсутствие дисциплины и низкий уровень самоорганизации курсантов не позволяют в полном виде эффективно использовать дистанционного обучение. При этом текущая ситуация с новой короновирусной инфекцией COWID-19 требует реализации инновационных методик обучения, позволяющих совместить традиционную (аудиторная) и электронную (дистанционная) формы обучения.

На основе характерных элементов системы LMS MOODLE, таких как Семинар, Форум, Задание, Тест может быть организовано обучение по типу «Перевернутый класс». В модели «Перевернутый класс» преподаватель предоставляет курсантам доступ к электронным образовательным ресурсам для предварительной внеаудиторной теоретической подготовки к занятию; на аудиторном занятии организуется практическая деятельность студентов [3]. Элементы LMS MOODLE позволяют реализовать интерактивные модели взаимодействия между курсантами и преподавателем, существенно трансформируя возможности процесса обучения, позволяя трансформировать роль педагога-наставника [4].

Список использованной литературы:

1. Бугров А. С., Крепец И. В. Анализ результативности организации электронного обучения в системе среднего профессионального образования в период самоизоляции // Профессиональное образование и рынок труда. — 2020. — № 2. — С. 55–57. — DOI 10.24411/2307-4264-2020-10212.
2. Данилова М. Н., Могилатова А. А. Оценка обучающимися результативности дистанционного обучения в условиях самоизоляции // Скиф. 2020. №12 (52). С. 171-177
3. Шурыгин В. Ю., Краснова Л. А. Особенности реализации технологии "перевернутый класс" в преподавании физики в вузе средствами lms moodle // АНИ: педагогика и психология. 2019. №4 (29). С. 246-249
4. Тимофеева А. А. Совместить традиции и инновации реализация смешанного обучения на уроках информатики и икт посредством применения модели "перевернутый класс" // ВВО. 2019. №4 (19). С. 94-96

**Секция**  
**«Безопасность человека и общества**  
**как ключевая проблема**  
**современности»**

УДК 624.01:659.113.23

Арзуманов Р.М.

кандидат технических наук, доцент, зав.кафедрой математических и естественно-научных дисциплин Филиала ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет» в г. Феодосия

## ОЦЕНКА ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ

**Аннотация.** Проведен анализ понятия «финансовое состояние». Выявлена взаимосвязь финансовых и экономических показателей по группам коэффициентов. Рассмотрены показатели конкретного предприятия. Раскрыта некорректность качественной оценки и предложен метод количественной интегральной оценки по группе показателей и финансового состояния в целом.

**Ключевые слова:** конкурентоспособность, продукция, параметры, коэффициенты, инвестиции.

**Актуальность.** Деятельность предприятий в рыночной экономике, в условиях открытости характеризуется тем, что на предприятия воздействуют внешние факторы, включающие множество переменных и создающих угрозы их функционированию. В результате, предприятия, выпуская продукцию, попадают под действие закона «спроса - предложения», приводящего к тому, что объемы реализации продукции подвергаются периодическим колебаниям.

**Постановка задачи.** Если потребительский спрос снижается, то финансовое состояние предприятия однозначно ухудшается, вследствие снижения, как объемов реализации продукции, так и размера прибыли. Поэтому, перед предприятием постоянно стоит задача выявления существующего финансового состояния.

**Результаты исследования.** Финансовое состояние субъекта хозяйствования – комплексное понятие, для оценки которого необходимо рассмотреть ряд экономических и финансовых показателей, чтобы получить, по возможности интегрированное, мнение о фактическом финансовом состоянии предприятия. Оценка финансового состояния интересует всех партнеров предприятия – поставщиков ресурсов, инвесторов, налоговые органы, контрагентов [1, с. 82].

Теоретический и практический смысл оценки финансового состояния определяет необходимость количественного отображения этого состояния с тем, чтобы администрация предприятия понимала - чем и как следует управлять для достижения того состояния, которое может обеспечить не только выживаемость предприятия, но и его необходимое развитие.

Поэтому, логично предположить, что оценка финансового состояния необходима для принятия оптимальных, но ситуационных управленческих решений. В целях раскрытия сущности рассматриваемой категории следует рассмотреть существующие понятия «финансового состояния». В процессе рассмотрения понятий будет проводиться анализ корректности и конкретности понятия с целью определения «причинного» показателя деятельности предприятия.

Г. П. Герасименко дает следующее определение: «финансовое состояние предприятия - это совокупность показателей, отражающих его способность погасить свои долговые обязательства». Речь идет только о долговых обязательствах. Возникает вопрос: почему предприятие попадает в ситуацию, когда не может погасить свои долги?

## Безопасность человека и общества как ключевая проблема современности

Вероятно в том случае, когда предприятие испытывает недостаток чистой прибыли. Возникает следующий вопрос: не следует ли вместо «совокупности показателей» использовать показатель прибыли, тем более, что оценка совокупности показателей, в то время как их рекомендуемые значения подаются числовым интервалом, достаточно сложной и непонятный, для выработки управленческих решений, процесс.

Следовательно, в данном случае, в качестве «причинного показателя» может быть чистая прибыль предприятия.

А. И. Ковалев и В. П. Привалов рассматривают «...финансовое состояние как «совокупность показателей, отражающих наличие, размещение и использование финансовых ресурсов». Снова появляется «совокупность показателей», но уже связанная с «финансовыми ресурсами». Рассматривая понятие «финансовые ресурсы» можно отметить, что по справочным данным «... единого понятия «финансовые ресурсы» не существует». Сами финансовые ресурсы достаточно многообразны и представляют собой «объемное словосочетание». Таким образом, понятие, данное А. И. Ковалевым и В. П. Приваловым, недостаточно раскрывает сущность понятия «финансовое состояние» [3, с. 286-292].

В. И. Иващенко рассматривает «...финансовое состояние предприятия - как результат финансовой деятельности». Возникает вопрос: что же такое «финансовая деятельность»? Рассматривая понятие «финансовая деятельность» можно отметить, что по справочным данным «... финансовая деятельность предприятия – это система действий, включающая осуществление финансовых вложений, выпуск ценных бумаг, операции с ценными бумагами.

Возникает предположение, что если, например, рассматривается промышленное предприятие, которое не работает с ценными бумагами, то невозможно характеризовать финансовое состояние предприятия.

Дронов Р.Н. рассматривает «...финансовое состояние как характеризующее финансовую устойчивость, платежеспособность, ликвидность, рентабельность, прибыльность. Возникает вопрос: от чего зависят указанные показатели?

Финансовую устойчивость, в свою очередь, оценивают показателями в количестве от 5 до 15 наименований, зависящими от собственного капитала (формируется из чистой прибыли), пассива баланса (зависит от прибыли), заемного капитала (зависит от прибыли), внеоборотных активов, собственных оборотных средств (зависят от прибыли производственных процессов).

Савицкая Г.В. отмечает, что «... финансовая устойчивость предприятия - такое состояние его финансовых ресурсов, их распределение и использование, которое обеспечивает развитие предприятия на основе роста прибыли и капитала при сохранении платежеспособности и кредитоспособности в условиях допустимого уровня риска». Данное определение достаточно точное и конкретизирует, что источником создания финансовых ресурсов, обеспечивающих развитие и платежеспособность предприятия, является прибыль [2, с. 82].

Рассмотрение и анализ определений понятия «финансовое состояние» позволяет сделать вывод, что основой устойчивого финансового состояния предприятия является чистая прибыль, которая остается в распоряжении предприятия после расчетов со всеми поставщиками ресурсов и уплаты установленного объема налогов.

Для того, чтобы подтвердить взаимосвязь прибыли с финансовыми показателями, определяющими финансовое состояние субъекта хозяйствования рассмотрим аналитические и логические взаимосвязи финансовых и экономических показателей по всем группам коэффициентов, приведенным в таблице 1.

## Безопасность человека и общества как ключевая проблема современности

Таблица 1 - Аналитические и логические взаимосвязи финансовых и экономических показателей по всем группам коэффициентов

Коэффициенты	Влияющие экономические факторы
оборачиваемости (7 показателей)	Все коэффициенты связаны аналитически с объемом реализации, находящимся в числителе формулы, то есть чем больше объем реализации, тем более оптимальны значения 7-ми коэффициентов оборачиваемости ресурсов
оценки рентабельности (5-ть показателей)	Все коэффициенты связаны аналитически с общей и чистой прибылью, находящейся в числителе формулы, то есть чем больше прибыль, тем более оптимальны значения 5-ти коэффициентов оценки рентабельности
эффективности управления (3 показателя)	Все коэффициенты связаны аналитически с общей и чистой прибылью, находящейся в числителе формулы, то есть чем больше прибыль, тем более оптимальны значения 3-х коэффициентов оценки эффективности управления
финансовой устойчивости (11 показателей)	Коэффициенты зависят: от прибыли, собственного капитала, оборотных средств, производственных активов, которые, в свою очередь зависят от объемов реализации
ликвидности и платежеспособности (7 показателей)	Коэффициенты зависят: от объема денежных средств, краткосрочных финансовых вложений, оборотных активов, необоротных активов, которые, в свою очередь зависят от объемов реализации и прибыли предприятия

Существуют критерии качественной оценки финансового состояния, такие как - абсолютное, нормальное, неустойчивое, критическое, но не известно при какова количественная оценка того или иного состояния.

Рассмотрение примера позволяет определить некорректность качественной оценки. В таблице 2 приведены отдельные значения коэффициентов, характеризующих ликвидность и платежеспособность конкретного предприятия.

Таблица 2 - Значения коэффициентов, характеризующих ликвидность и платежеспособность предприятия

Коэффициент	Год			Рекомендуемый диапазон
	2018	2019	2020	
Первоклассной ликвидности средств	0,152	0,188	0,190	0,15-0,2
Промежуточный коэффициент покрытия	0,812	1,882	1,029	$\geq 1$
Текущей ликвидности	3,386	5,531	2,317	0,5 – 0,8

Возникает вопрос: как оценить финансовое состояние предприятия?

Для приведения в норму коэффициента текущей ликвидности средств необходимо снижать оборотные активы или увеличивать краткосрочные обязательства, но рост краткосрочных обязательств вызывает рост первоклассной ликвидности.

Можно ли финансовому состоянию дать качественную оценку, одну из вышеприведенных? Даже имея 33 количественных показателя (коэффициенты по таблице 1) весьма затруднительно дать оценку финансового состояния.

Поэтому, для оптимизации финансового состояния можно применить следующий алгоритм:

- провести расчет финансовых коэффициентов, основанный на финансовых результатах деятельности;



## Безопасность человека и общества как ключевая проблема современности

- выявить, на основе сравнения с рекомендуемыми значениями, коэффициенты, которые необходимо оптимизировать;
- выявить, по имеющимся аналитическим зависимостям, экономические показатели, оптимизирующие финансовые коэффициенты;
- выявить причины, влияющие на неудовлетворительные экономические показатели, приводящие к аналогичным финансовым результатам.

### Список использованной литературы:

1. Артеменко В.Г. Финансовый анализ. – М.: Дело и Сервис, 2019. — 206 с.
2. Балабанов И.Т. Финансовый анализ и планирование хозяйствующего субъекта. – М.: Финансы и статистика, 2018. — 226 с.
3. Ковалев В.В., Ковалев Вит. В. Финансовый менеджмент в вопросах и ответах: учебное пособие. - М.: Проспект, 2015. - 304 с.

УДК 339.137.21

Климахина О.М.

кандидат экономических наук, доцент кафедры гуманитарных и социально-экономических наук Филиала ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет» в г. Феодосия

## РАСЧЕТ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ

**Аннотация.** Рассмотрена взаимосвязь переменных, формирующих конкурентоспособность продукции конкретного предприятия. Приведены характеристические параметры продукции в сравнении с конкурентной. Рассчитаны единичные и интегральные коэффициенты. Предложена методика выбора конкурентных параметров и направлений инвестиций на основе расчетных данных.

**Ключевые слова:** конкурентоспособность, продукция, параметры, коэффициенты, инвестиции.

**Актуальность.** Конкурентоспособность продукции, определяющая в комплексе конкурентоспособность предприятия, является фактором выживаемости. В условиях конкуренции предприятия постоянно должны повышать качественные и ценовые параметры продукции, вследствие чего предприятие должно проводить мониторинг отраслевой динамики качества и получать информацию об оптимальных направлениях инвестиций в повышение качества и, следовательно, конкурентоспособности.

**Постановка задачи.** Предприятию необходима методика, позволяющая на основе достаточно строгих расчетов определять направления изменений, повышающих качественные характеристики продукции.

**Результаты исследования.** Исследование проведено в рамках инициативной научно-исследовательской работы по теме «Методические подходы к анализу деятельности и перспектив развития предприятия на базе IT-технологий»

Конкурентоспособность продукции предприятия принято оценивать по качеству продукции и ценовым затратам в процессе приобретения, эксплуатации и утилизации. Цена продукции в процессе производства зависит от многих факторов, как внешних, не зависящих от предприятия и его коллектива, так и внутренних, зависящих от качественного и количественного состава внутренней среды предприятия.

Для того, чтобы конкретизировать факторы, формирующие конкурентоспособность продукции, предприятие должно оптимизировать:

- цели, включая стратегические, то есть долгосрочные, среднесрочные и краткосрочные, определенные на период 10 – 5 – 3 – 1 год;
- технологии, которые существуют и планируют изменить в планируемые периоды;
- структуру предприятия, под современные технологии с минимизацией численности персонала;
- задачи персонала, вытекающие из необходимости освоения новых технологических процессов и разработкой продукции с характеристиками мирового уровня или выше;
- персонал, соответствующий поставленным задачам, осознающий необходимость повышения качества продукции и снижения себестоимости производства за счет экономии ресурсов на всех процессах, имеющих место на предприятии.

В условиях возрастающей цифровизации экономики целесообразно методике выбора количественных значений качественных параметров продукции придать такую форму и

## Безопасность человека и общества как ключевая проблема современности

содержание, которые позволят, для целей принятия рациональных управленческих решений по повышению конкурентоспособности продукции, применить набор специальных или стандартных компьютерных программ.

Экспериментальная проверка методики по повышению качественных характеристик продукции проводилась на предприятии, выпускающих изделия на основе композиционных материалов, преимуществами которых являются удельная прочность, высокая жесткость и износостойкость, а главное, высокая усталостная прочность. Для того, чтобы показать состояние разрабатываемых изделий по физическим и механическим свойствам необходимо провести их сравнение с образцами предприятий – конкурентов.

Физико-механические характеристики образца выпускаемой продукции, выраженные в баллах, приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Физико-механические характеристики продукции, балл

Фактор	Предприятие	Конкуренты				Стратегическая цель предприятия
		А	Б	В	Г	
Усталостная прочность (УП)	1,8	3	2	3	2	3
Вибрационная устойчивость (ВУ)	20	15	25	15	20	15
Поглощение влаги (ПВ)	60	40	60	50	30	30
Ударная вязкость (УВ)	4	3	5	3	4	5
Стойкость к температурам (СТ)	10	8	10	12	9	12
Радиопрозрачность (РП)	15	18	12	10	15	18
Коэффициент отражения (КО)	8	6	8	7	10	6

В последнем столбце таблицы 1 приведены характеристические показатели, которые предприятие ставит себе, как стратегическую цель. По данным таблицы 1, с применением формулы 1 рассчитаны «единичные коэффициенты конкурентоспособности».

$$q_i = Q_{ik} / Q_{in}, \quad (1)$$

где  $q_i$  – единичный параметрический показатель;

$Q_{ik}$  – значение наилучшего показателя конкурирующей продукции;

$Q_{in}$  – значение наихудшего показателя конкурирующей продукции.

Значения рассчитанных значений «единичных коэффициентов» занесены в таблицу 2. Для каждого характеристического фактора, совместно со специалистами предприятия, экспертным путем определен весовой коэффициент (столбец 2 таблицы 3).

## Безопасность человека и общества как ключевая проблема современности

Таблица 2 – Значения «единичных коэффициентов»

Фактор	Предприятия	Конкурентов				Стратегическая цель предприятия
		А	Б	В	Г	
Усталостная прочность (УП)	0,6	1,0	0,7	1,0	0,7	1,0
Вибрационная устойчивость (ВУ)	0,75	1,0	0,6	1,0	0,75	1,0
Поглощение влаги (ПВ)	0,5	0,75	0,5	0,6	1,0	1,0
Ударная вязкость (УВ)	0,8	0,6	1,0	0,6	0,8	1,0
Стойкость к температурам (СТ)	0,8	0,7	0,8	1,0	0,7	1,0
Радиопрозрачность (РП)	0,8	1,0	0,7	0,6	0,8	1,0
Коэффициент отражения (КО)	0,7	1,0	0,7	0,8	0,6	1,0

Таблица 3 – Интегральные составляющие факторов

Фактор	Вес	Предприятия	Конкурентов				Стратег. прогноз
			А	Б	В	Г	
УП	0,15	0,09	0,15	0,10	0,15	0,10	0,15
ВУ	0,08	0,06	0,08	0,05	0,08	0,06	0,08
ПВ	0,15	0,07	0,11	0,07	0,09	0,15	0,15
УВ	0,18	0,14	0,10	0,18	0,10	0,14	0,18
СТ	0,08	0,06	0,05	0,06	0,08	0,05	0,08
РП	0,20	0,16	0,20	0,14	0,12	0,16	0,20
КО	0,16	0,10	0,16	0,10	0,11	0,10	0,16
Интегральный коэффициент конкурентоспособности		0,78	0,85	0,70	0,73	0,76	1,0
Приоритет		2	1	5	4	3	План

Значения весовых коэффициентов нормировались из условия равенства суммы весовых коэффициентов числу 1. Значения составляющих, определяющих интегральный коэффициент конкурентоспособности каждого предприятия, определялись по формуле 2:

$$Pi = \sum_{i=1}^k q_i \times a_i \quad (2)$$

где  $P_i$  – интегральный показатель качества продукции  $i$ -го производителя;

$a_i$  – весовая, нормализованная характеристика  $i$ -го параметра продукции;

$K$  – число рассматриваемых характеристических параметров качества.

Как показывают расчеты интегральные коэффициенты исследуемого предприятия и предприятий – конкурентов находятся в пределах от значения 0,70 до 0,85. Отставание исследуемого предприятия от конкурента «А» составляет 21,4 %. Для того, чтобы конкурировать с предприятием «А», исследуемому предприятию достаточно обеспечить своей продукции такие же значения, как у предприятия «А».

## Безопасность человека и общества как ключевая проблема современности

Для получения стратегических конкурентных преимуществ исследуемому предприятию необходимо получить значения «единичных коэффициентов» и интегральных составляющих, приведенные в последних столбцах таблиц 2 и 3.

Таким образом, расчет уровня ценовой конкурентоспособности продукции предприятия и расчет уровня конкурентоспособности продукции по конструкции и тактико-техническим показателям позволил получить конкретные количественные значения характеристических факторов, которые необходимо обеспечить конструкторскими и технологическими подразделениями исследуемого предприятия.

**Вывод.** Приведенная методика расчета уровня конкурентоспособности продукции и выявления количественных значений факторов, которые необходимо обеспечить для повышения конкурентоспособности продукции, позволяет расчетным путем, который может быть переложен на IT-технологии, определить стратегические цели предприятия в вопросе обеспечения конкурентоспособности по качеству продукции.

**Дальнейшие исследования** необходимо направить на разработку алгоритмов и программ по расчету уровня конкурентоспособности продукции и определению оптимальных характеристических показателей продукции.

### Список использованной литературы:

1. Арзуманов Р.М., Климахина О.М. Методика управления повышением конкурентоспособности продукции. Сборник статей Международного научно-исследовательского конкурса. – Петрозаводск: МЦНП «Новая наука», 2020. – 185 с.
2. Климахина О.М. Методология управления повышением качества продукции II Национальная научно-практическая конференция «Морские технологии: проблемы и решения - 2020». - Керчь. 2020. - С. 289-292.
3. Пешкова Е.П. Маркетинговый анализ в деятельности фирмы. – М.: Ось-89, 1997. – 80 с.

УДК 9/21

Корнеева Е.В.

кандидат исторических наук, доцент, зав.кафедрой гуманитарных и социально-экономических наук Филиала ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет» в г. Феодосия

## ЦЕРКОВЬ В ГОДЫ РЕВОЛЮЦИИ И ГРАЖДАНСКОЙ ВОЙНЫ

**Аннотация.** В работе рассматривается деятельность Русской Православной Церкви в период революции 1917 года и Гражданской войны. Акцентируется внимание на восстановление патриаршества в России, на секуляризацию имущества церкви после октябрьской революции. Оценена позиция патриарха Тихона по отношению к советской власти

**Ключевые слова:** Русская Православная Церковь, Поместный собор, патриаршество, секуляризация, советская власть.

XX век принёс в российскую историю такие потрясения, которые не каждый народ сможет выдержать. Самое начало столетия ознаменовалось бурным развитием капиталистических отношений; русско-японская война внесла сумятицу в размеренный ход реформ. Первая революция 1905-1907 годов пошатнула устои самодержавия. Вторая русская революция, которая продолжалась на протяжении практически всего 1917 года разрушила до основания самую большую по площади и самую патриархальную по укладу империю. Последовавшая за революцией гражданская война была одной из самых страшных и трагических страниц в истории нашего государства, когда по разные стороны фронта оказывались отец и сын, брат поднимался на брата.

В этих сложных условиях для каждого человека важно было найти поддержку и утешение. И в этот момент люди чаще обращаются к религии, которая помогает преодолеть горести и душевную сумятицу.

В жизни русского человека церковь всегда занимала одну из ключевых позиций.

В русской истории немало фактов, которые подтверждают, что именно церковь вдохновляла людей на подвиг, на ратные свершения. В самый разгар борьбы с монголо-татарским игом, накануне Куликовской битвы, московский князь Дмитрий Иванович получил благословение у почитаемого святого преподобного Дмитрия Радонежского.

В темное время Смуты московский патриарх Гермоген благословил на борьбу с иностранными интервентами первое и второе ополчение. За свою непримиримую позицию по отношению к полякам он поплатился не только свободой, но и жизнью.

Во время Отечественной войны 1812 года Русская православная церковь проводила активную деятельность, которая способствовала созданию религиозно-патриотического настроения и организации движения сопротивления. Но не только роповедями поддерживался патриотический дух. Был организован сбор пожертвований, размер которых превысил более двух половиной миллионов рублей, направленных на нужды армии. Для того времени это была астрономическая сумма, которая значительно способствовала оснащению русского войска.

Поэтому к началу XX века церковь была мощной организацией, которая оказывала значительное влияние на всю жизнь русского человека.

К началу Первой мировой войны из 178 млн человек, проживавших на территории Российской империи (включая Царство Польское и Финляндию), православие исповедывало 117 миллионов, которые проживали в 67 епархиях.

## Безопасность человека и общества как ключевая проблема современности

Церковь не только занималась организацией церковных обрядов, но и в немалой степени способствовала ликвидации безграмотности. В ведении РПЦ (Русской православной церкви) находилось около 40 тыс. начальных школ и почти шесть десятков семинарий. В 1128 монастырях нашли себе пристанище более 94 тыс. человек. К началу второй русской революции церковь занималась и миссионерской деятельностью, которая распространялась не только на обширные территории Российской империи - Дальний Восток, Сибирь, но и расширилась на Японию и Аляску.

Деятельность церкви к началу революции 1917 года осложнялась тем, что не было тесной связи центра с периферией. Ещё в далёком 1700 году по указу Петра Первого патриаршество было отменено, а всеми церковными делами ведал Монастырский приказ, который позже, в 1721 году, был реорганизован в Святейший Синод.

С отречением последнего русского императора Николая Второго от престола Церковь оказалась в неоднозначной ситуации – с одной стороны, она была практически обезглавлена, с другой стороны, она получила свободу действий. Временное правительство, которое состояло из представителей различных политических партий, в основном центристских и правых, достаточно лояльно отнеслось к РПЦ. Было получено разрешение на проведение Всероссийского Поместного Собора

Заседание Собора проходило в Храме Спасителя, под председательством митрополита Тихона. На протяжении тринадцати месяцев – с августа 1917 по сентябрь 1918 года состоялись три сессии Собора.

В условиях разраставшейся революции Русской Церкви удалось принять ключевое решение, которое позволило восстановить традиционные канонические основы церковного строя, свободные от различных исторических явлений и форм. Главный результат работы Собора – восстановление патриаршества и упразднение устаревшей синодальной системы церковного управления. Из трёх кандидатов, после нескольких туров голосования, по жребию был избран председатель Поместного Собора, митрополит Московский Тихон (в миру Беллавин Василий Иванович). Более года работы Собора не исчерпала всех вопросов организации церковной жизни. Было принято решение провести очередной Поместный Собор весной 1921 года.

Члены Временного правительства в основном были сторонниками «светского государства». Так, одним из первых указов было отменено обязательное преподавание Закона Божьего в учебных заведениях. Церковно-приходские школы, которые ранее находились в ведении Церкви, передавались под управление Министерства народного просвещения. Все эти меры были критически восприняты Поместным Собором. Однако Керенский, глава Временного правительства, будучи не очень религиозным человеком, заявил, что члены правительства стремятся к созданию в новой России внеконфессионального общества.

После Октябрьской революции новое советское правительство объявило о строительстве атеистического государства.

Среди первых декретов, принятых советской властью, был Декрет о земле, в одном из пунктов которого речь шла о секуляризации церковных земель. По сути, Церковь лишалась своей экономической платформы, так как практически лишалась всех земель. Следующим шагом была передача школ духовного ведомства в ведение Народного комиссариата просвещения (постановление от 11 декабря 1917 года). Передаче подлежали практически все учебные заведения – от начальных до средних и высших школ духовного ведомства. В ведение государства переходило всё имущество, которое принадлежало этим учебным заведениям – все земельные участки с находившимися на них зданиями, библиотеки, бесценные древние рукописи, которые представляли большую историческую ценность.

## Безопасность человека и общества как ключевая проблема современности

Передача имущества Церкви государству сопровождалась значительными злоупотреблениями, - закрывались православные церкви, монастыри. Гонениям стали подвергаться и священники. Повсеместно была распространена атеистическая пропаганда, сопровождавшаяся антиморальными проявлениями. Так, во многих городах появляются лозунги: «Попы – это вши на народном теле», «Священники – пособники помещиков и мародёров».

Многие чиновники, наделенные государственной властью, стали высказывать идею об изъятии из храмов посуды, сравнивая обряд причащения с «мракобесием и колдовством».

Руководители РПЦ пытались обратить внимание советского правительства к сложившейся ситуации вокруг церковных служителей. Так, в январе 1918 года митрополит Петроградский Вениамин обращается с письмом в Совет Народных комиссаров. В послании была изложена просьба не лишать церковь всех её достояний.

Избранный на Поместном Соборе патриарх Тихон в январе 1918 года обратился к верующим России с просьбой встать на защиту «святой матери, оскорбляемой и угнетаемой ныне, православной церкви». Если провести анализ его послания, то следует отметить, что в нём не содержался призыв к свержению или противостоянию новой власти. Однако его слова «анафемствуем вас» были ошибочно восприняты как факт отлучения от церкви большевиков, придание анафеме их идей. Достаточно резкий тон послания был обусловлен суждением патриарха Тихона, что новый строй вскоре падёт.

Между тем положение церкви всё более ухудшалось. В январе 1918 года был принят Декрет, который официально объявлял об отделении церкви от государства. Он назывался «О свободе совести, церковных и религиозных общин» и был подготовлен комиссией, в состав которой входили глава Наркомата просвещения А. В. Луначарский, один из организаторов Коммунистической партии Латвии, юрист П. И. Стучка, заместитель народного комиссара юстиции РСФСР П. А. Красиков, историк, ученый-юрист М. А. Рейснер и в прошлом православный священник, а с 1918 года активный представитель атеистической пропаганды М. В. Галкин. Декрет «О свободе совести, церковных и религиозных общин», который был подписан председателем Совнаркома В.И. Лениным и рядом других народных комиссаров, объявлял народным достоянием все имущество церковных и религиозных обществ и лишал их права на преимущества и субсидии от государства. Церковь теряла права юридического лица. Все здания и предметы, предназначенные специально для богослужебных целей, отдавались по особым постановлениям местной или центральной власти в бесплатное пользование соответствующих религиозных обществ.

Декрет устранял любое вмешательство духовенства в школьную жизнь. Преподавание религиозных вероучений в учебных заведениях запрещалось.

Нужно отметить, что декрет, развивая положение Декларации прав народов России, провозгласившей свободу вероисповеданий, объявлял о свободе совести: граждане могли исповедовать любую религию или не исповедовать никакой. Практически сложилась такая ситуация, когда государство устанавливало запрет на издание каких-либо местных законов, которые устанавливали бы преимущества и привилегии одного вероисповедания перед другим. Можно резюмировать, что пунктами декрета завершались государственные мероприятия по вопросу отделения церкви от государства.

Не удивительно, что в среде священнослужителей он был встречен резко отрицательно.

На местах реализация декрета также встретила существенные трудности. Крестьянство выступило против насильственного «обмирщения» своего традиционного уклада жизни, против ломки незыблемых, как ему казалось, освященных православными канонами устоев.



## Безопасность человека и общества как ключевая проблема современности

Во исполнение декрета от 20 января 1918 г. у церкви начинают отбирать храмы и монастыри. Эксперт Наркомюста М. В. Галкин, побывав в конце 1918 г. в Новоладожском уезде Петроградской губернии, сделал заключение, что «монастыри благоденствуют по-прежнему. Так, например, в Зеленецком монастыре 28 монахов владеют 42 коровами». Вывод Галкина был категоричным: «Необходимо, не разрушая прекрасно поставленной молочной монастырской фермы, выселить из Зеленецкого монастыря монахов и устроить здесь санаторию или для детей петроградского пролетариата, или же для туберкулезных больных».

В развернувшейся гражданской войне РПЦ оставалась на позиции политического нейтралитета. Еще до прихода к власти большевиков Поместный Собор принял решение не участвовать в сиюминутной борьбе за власть, отказавшись послать делегатов в Предпарламент. В ноябре 1917 г., к концу восстания московских юнкеров, Собор обратился к обеим сторонам с призывом не мстить, прекратить кровопролитие и проявить милосердие к побежденным. Тогда же было принято решение об отпевании погибших с обеих сторон и выдвинуто обращение ко всему русскому народу покаяться в грехе братоубийства.

Стремился избегать вовлеченности в политические события и патриарх Тихон. Весной 1918 г. перед отъездом на юг к Деникину его посетил известный церковный деятель князь Г. И. Трубецкой. Тихон дал понять, что отказывает в благословении войскам Добровольческой армии так же, как и отдельным участникам белого движения. В своем послании от 8 октября 1919 г. патриарх запрещал духовенству становиться на сторону белых и публично их поддерживать. В тот момент это обстоятельство сильно беспокоило вождей контрреволюции.

Трагическими для церкви стали и акты вандализма – вскрытие мощей, которое началось с 1919 года (специальное постановление было издано Народным комиссариатом юстиции в феврале этого года). Вскрытие проводилось специальными комиссиями в присутствии церковнослужителей. Все эти операции сопровождалось составлением протоколов. Если в результате вскрытия обнаруживалось, что мощи не сохранились в целостном виде, это обстоятельство использовалось для атеистической пропаганды и выдавалось за сознательный обман и подделку. Всего до осени 1920 г. было проведено 63 публичных вскрытия. Эти акции продолжались и в последующие годы.

Попытки верующих и духовенства оказывать сопротивление властям заканчивались, как правило, арестами, судами и высылками. Общее количество «погибших за Церковь» в годы гражданской войны составило около 12 тыс. мирян, несколько тысяч человек приходского духовенства и монашествующих, а также 28 архиереев.

Несмотря на все потрясения, которые испытала церковь по вине воинствующих атеистов-большевиков, в годы Великой Отечественной войны РПЦ воодушевляла на подвиги и защиту своей Родины.

В современной России отношения Церкви и государства строятся на основе партнёрства. Православная церковь способствует формированию гражданско ответственной личности, способствует нравственному воспитанию граждан России.

### Список использованной литературы:

1. Восстановление патриаршества / [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://infopedia.su/1x114b.html>
2. Демография регионов Российской Империи 1850-1916 г.г. / [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://aftershock.news/?q=node/479773&full>
3. Отмена патриаршества Петром I <https://history.wikireading.ru/208772/> [Электронный ресурс]. - Режим доступа:
4. Православные монастыри Российской Империи / [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://forum.relicvia.ru/topic/1103-pravoslavnye-monastyri-rossiiskoi-imperii/>

## Безопасность человека и общества как ключевая проблема современности

5. Православная церковь во времена становления Советской власти / [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.refsru.com/referat-25285-2.html>
6. Церковь в войне 1812 года/ [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://rus-istoria.ru/library/text/item/633-tserkov-v-voyne-1812-goda>

УДК 004

Масолова Н.В.

кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математических и естественнонаучных дисциплин Филиала ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет» в г. Феодосия

## МОДЕЛИРОВАНИЕ МОЛЕКУЛЯРНОЙ СИСТЕМЫ АНАЛИТ-РЕАГЕНТ

**Аннотация.** В работе проведено математическое моделирование молекулярной системы аналит – реагент. Решение уравнения Шредингера для сложных систем, таких, как молекулы органических электрохемилуминофоров, сопряжено с большими математическими трудностями и фактически возможно приближенными методами. Наиболее эффективным является изложенный Рутааном метод молекулярных орбиталей. Проведенные расчеты позволяют установить наиболее активными положения в молекуле реагента, к которым следует обеспечить доступ вещества-аналита при протекании аналитического процесса. Это приведет к достижению наиболее высоких значений аналитического сигнала.

**Ключевые слова:** математическое моделирование, уравнения Рутаана, уравнение Шредингера, ОХ-сенсор, система аналит-реагент

Для математического моделирования процессов в аналитическом устройстве на базе оптоэлектронного сенсора (ОХ-сенсора) необходимо построить физическую и математическую модели, описывающие взаимодействие частиц в ОХ-сенсоре, предназначенном для измерения определенных компонентов биожидкости (аналита).

Физическая модель процессов, протекающих в ОХ-сенсоре, содержащем электрохемилуминофор (реагент) и определяемый компонент (аналит), заключается в электронном взаимодействии реагента и определяемого компонента в аналитической системе, приводящем к испусканию оптического аналитического сигнала.

В качестве математической модели процессов двухчастичных взаимодействий, протекающих на электронном, уровне в ОХ-сенсоре, определяющих микроскопическую кинетику ЭХЛ, выбран полуэмпирический метод самосогласованного поля (ССП) для систем с закрытой и открытой оболочками в рамках аппарата квантовой механики, т.е. так называемые уравнения Рутаана. Эти уравнения широко используются для нахождения путем вычислений электронных свойств молекул, в т.ч. взаимодействующих молекулярных систем [1].

В квантовой механике теоретическое изучение свойств молекул сводится к решению уравнения Шредингера (1.1) и определению волновых функций  $\Psi$  и собственных значений энергии  $E_\mu$  для каждого  $\mu$ -го электрона молекулы [1]:

$$\hat{H} \Psi = E \Psi, \quad (1.1)$$

где  $\hat{H}$  – оператор Гамильтона.

После этого возможно вычисление важных энергетических параметров молекулы – молекулярных орбиталей, их энергий, полной энергии, энергии ионизации, вероятности переходов и пр. В определенном приближении полную волновую функцию системы можно представить как произведение электронной волновой функции, зависящей от координат ядер как от параметров, и ядерной волновой функции. Первая из них является собственной

## Безопасность человека и общества как ключевая проблема современности

функцией электронного гамильтониана, который в пренебрежении магнитными взаимодействиями имеет вид [1]:

$$\hat{H} = \sum_i \hat{H}_i + \sum_{i>j} \frac{1}{|\vec{r}_i - \vec{r}_j|}, \quad (1.2)$$

$$\hat{H}_\mu \equiv \hat{H}(r_\mu) = -\frac{\hbar^2}{2m_e} \nabla^2 + \hat{U}(\vec{r}) = \frac{\nabla^2}{2} - \sum_g \frac{Z_g}{|\vec{r}_i - \vec{R}_g|}, \quad (1.3)$$

где  $i$  и  $j$  - индексы молекулярных орбиталей;

$\hat{U}(\vec{r})$  - оператор потенциальной энергии электрона в поле электронов и ядер;

$Z_g$  и  $\vec{R}_g$  - заряд и радиус-вектор  $g$ -го ядра, соответственно;

$\vec{r}_i, \vec{r}_j$  - радиус-векторы электрона на  $i$ -ой ( $j$ -ой) МО (используют атомную систему

единиц с  $m_e = e = \hbar = 1$ ). Суммирование в (1.2) проводят по всем электронам, в (1.3) - по всем  $g$  ядрам атомов, составляющих молекулу (молекулярную систему).

Решение уравнения (1.1) для сложных систем, таких, как молекулы органических электрохемиллюминофоров, сопряжено с большими математическими трудностями и фактически возможно приближенными методами. Наиболее эффективным является изложенный Рутааном метод молекулярных орбиталей [2]. В рамках метода МО электрон в молекуле рассматривают как находящийся в эффективном ССП, создаваемом остальными электронами и ядрами. Математически это означает возможность описания движения электрона одночастичной волновой функцией, зависящей только от координат данного электрона, и называемой молекулярной спин-орбиталью  $\Psi(\xi)$ , где  $\xi$  - совокупность пространственных и спиновых переменных. Уравнения Рутаана:

$$\sum_l c_{il} (F_{pl} - S_{pl} E) = 0, \quad (1.4)$$

$$\det |F_{pl} - S_{pl} E| = 0, \quad (1.5)$$

$$\text{где } F_{pl} = H_{pl} + \sum_j \left\{ 2 \int \chi_p^*(\mu) \left[ \varphi_i(\nu) \frac{1}{r_{\mu\nu}} \varphi_j(\nu) \right] \chi_l(\mu) d\tau - \int \chi_p^*(\mu) \left[ \varphi_i(\nu) \frac{1}{r_{\mu\nu}} \varphi_j(\mu) \right] \chi_l(\nu) d\tau \right\}$$

- матричный элемент оператора Хартри-Фока (индексы  $p$  и  $l$  обозначают АО  $\chi_p$  и  $\chi_l$  электронов  $\mu$  и  $\nu$ );

$H_{pl}$  - матричный элемент гамильтониана с учетом электрон-электронного взаимодействия орбиталей  $p$  и  $l$ ;

$S_{pl}$  - матричный элемент интеграла перекрывания АО  $\chi_p$  и  $\chi_l$ , отражает неортогональность волновых функций  $\chi_p$  и  $\chi_l$ .

Решение уравнений (1.4) и (1.5), которые называются уравнениями Рутаана, дает уровни энергии  $E$  молекулы и МО. Данные уравнения составляют основу предложенной математической модели процесса взаимодействия в аналитической системе электрохемиллюминофор - аналит в ОХ-сенсоре. Цель использования такой модели - получение полной энергии изолированных молекул (ион-радикалов) в виде:

$$E = 2\sum_i E_i + \sum_i \sum_j (2I_{ij} - K_{ij}), \quad (1.6)$$

где  $E_i$  – сумма кинетической энергии электрона и потенциальной энергии, обусловленной притяжением электрона на МО  $\varphi_i$  к ядрам;

$I_{ij}, K_{ij}$  – соответственно, обменный и кулоновский интегралы [2].

Расчеты матричных элементов, входящих в уравнения Рутаана, связаны с математическими трудностями решения (из-за этого, например, при выборе исходного набора коэффициентов пренебрегают электрон-электронным взаимодействием). Поэтому используют приближенные способы вычисления матричных элементов с помощью полуэмпирических методов. В настоящее время разработано большое число таких методов, которые успешно применяют для проведения квантово-механических расчетов свойств молекул. При этом точность расчета молекулярных систем сопоставима с точностью, получаемой при эксперименте, что делает такие расчеты актуальными и перспективными.

Результатами математического моделирования стало построение сечений гиперповерхностей потенциальной (т.е. электронной) энергии взаимодействующих частиц от координаты процесса, которые представлены на рис. 1.

Проведенные расчеты позволяют установить наиболее активными положения в молекуле реагента, к которым следует обеспечить доступ вещества-аналита при протекании аналитического процесса. Это приведет к достижению наиболее высоких значений аналитического сигнала. Это – один из важнейших выводов проведенного моделирования, который необходимо учитывать при создании наиболее эффективных конструкций электродов-датчиков ОХ-сенсора с ЭХЛ-реагентом. При этом весьма перспективным является фиксация на электроде ОХ-сенсора молекул реагента в необходимой ориентации путем использования, например, технологии Лангмюра-Блоджетт [3, 4].

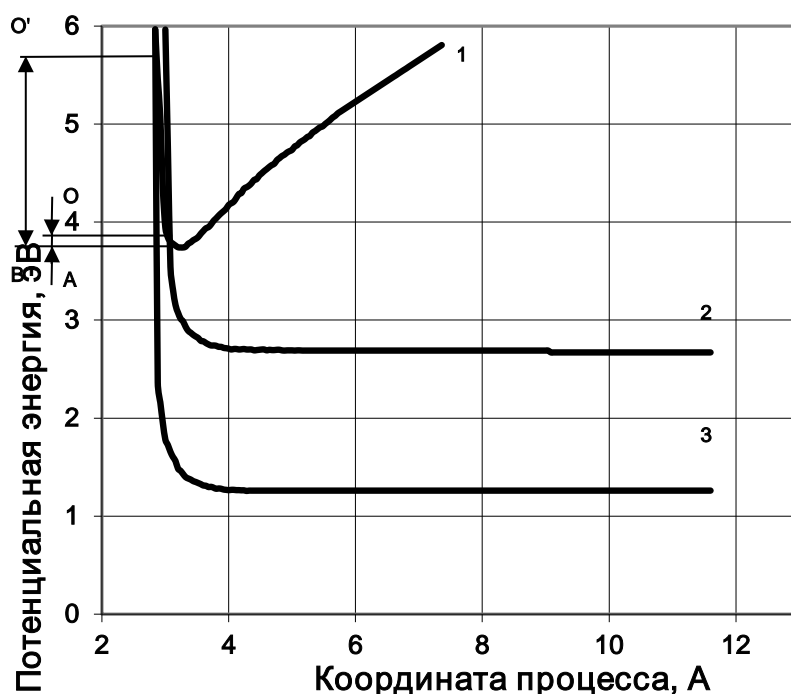


Рисунок 1 – Сечения поверхностей потенциальных энергий начального (1) и конечных состояний (2,3) системы аналит-реагент в процессе рекомбинации

## Безопасность человека и общества как ключевая проблема современности

Следующим этапом моделирования является вычисление константы скорости аналитического процесса рекомбинационных взаимодействий ион-радикалов аналита и реагента в ОХ-сенсоре. Данный параметр является очень существенным, т.к. определяет величину оптического аналитического сигнала сенсора [5, 6].

Список использованной литературы:

1. Фудзинага С. Метод молекулярных орбиталей: Пер. с японск. – М.: Мир, 1983. – 461 с.
2. Березин Ф.А., Шубин М.А. Уравнение Шредингера. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1983. – 392 с.
3. Валянский, С.И. Наноматериалы: Ленгмюровские пленки: учеб. пособие /С.И.Валянский, Е.К.Наими. –М.: Изд. Дом МИСиС, 2014 –169с.
4. Ковальчук М.В., Клечковская В.В., Фейгин Л.А. Молекулярный конструктор Ленгмюра-Блоджетт // Природа. - 2003. - №12. - С. 17-24.
5. Семиохин И.А., Страхов Б.В., Осипов А.И. Кинетика химических реакций: Учеб. пособие. – М.: Изд-во МГУ 1995. – 351 с.
6. Панченков Г.М., Лебедев В.П. Химическая кинетика и катализ. Учебное пособие для вузов. – 3-е изд. испр. и доп. – М., Химия, 1985, 592 с.

УДК 004:621

Сагайдак Г.П.

старший преподаватель кафедры гуманитарных и социально-экономических наук  
Филиал ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический  
университет» в г. Феодосия

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИОТ-ПЛАТФОРМ В РАЗЛИЧНЫХ ОТРАСЛЯХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

**Аннотация.** В современном мире благодаря глобальным цифровым трансформационным процессам стали появляться различные технологии, способствующие развитию экономики. Сформировалась целая система — промышленный интернет вещей (IIoT). IIoT-платформы нашли широкий отклик в промышленности. Их применение помогает ускорить и упростить процесс работы сотрудников, привести к полной автоматизации производственных процессов, исключая человеческое влияние на них.

**Ключевые слова:** интернет вещей, автоматизации производственных процессов, интернет вещей в промышленности

Процессы глобализации и технический прогресс привели развитие мира к тому, что ряд работ, которые раньше производились с помощью человеческого труда, сегодня выполняются роботами/роботизированными машинами и механизмами, управление которыми происходит удалено. Результатом подобных изменений стало появление такого явления как «интернет вещей в промышленности».

Для формирования понимания предмета исследования целесообразным будет дать определения некоторым понятиям:

1. Интернет вещей (ИВ, *iot*, *internet of things*) — комплексная компьютерная система, объединяющая локальные компьютеры, облачные сервера, компьютерные сети и материальные объекты (вещи), которые управляются при помощи датчиков-контролеров и средств сбора и обработки информации в автоматическом режиме, исключая участие человека. Продукты интернета вещей плотно пересекаются с повседневным бытом человека, к примеру, программа-навигатор есть на смартфоне или планшете, он оснащен миниатюрными датчиками - датчиком GPS, датчиком ускорения – которые позволяют определить, где находится телефон и с какой скоростью перемещается объект. Полученная информация с датчиков будет постоянно отправляться на сервер. С помощью полученных данных со всех подключённых устройств сервер построит актуальную картину загруженности дорог, которую увидят пользователи. А на основании накопленных «исторических» данных, компьютер сможет построить прогноз пробок через час или другой промежуток времени в будущем.

2. Интернет вещей в промышленности (ПИВ, *IIoT*, *Industrial Internet of Things*) — ИВ, применяемый в промышленных масштабах на производстве и в глобальных корпорациях для ускорения и упрощения работы сотрудников, полной автоматизации производственных процессов, исключая человеческое влияние на них. Как это работает: на агрегатах в производстве установлены многоуровневые датчики-анализаторы, контроллеры, видеорегистраторы и прочие технические компоненты, отвечающие за сбор и передачу данных. Вся информация поступает на специальный удаленный веб-сервер, который при помощи ИИ ее анализирует, обрабатывает и принимает оперативные решения.

## Безопасность человека и общества как ключевая проблема современности

Проекты по внедрению промышленного «Интернета вещей» уже были реализованы в таких областях, как сельское хозяйство, пищевая промышленность, экологический мониторинг, видеонаблюдение и др.

### 1. Безопасность персонала.

Краны, станки, погрузчики, механические руки и другие устройства часто автоматизированы. Машины могут «замечать» сотрудников и реагировать на опасное сближение. С помощью модернизированных пропусков и экипировки работников, можно узнать, кто и когда не соблюдает технику безопасности, или найти и оповестить всех, кто оказался в зоне потенциальной аварии.

Таким образом, снижается риск производственных травм — зная, что за работниками следят, они скорее начнут следовать требованиям техники безопасности или выбрать безопасные маршруты движения по цеху, складу и территории завода.

### 2. Предотвращение поломок.

Многие детали или движущиеся элементы при износе и повреждениях начинают вибрировать или греться иначе. Сразу уловив эти изменения с помощью небольших датчиков, можно предотвратить поломку или спланировать отключение станка для профилактики.

Отсюда, предприятие получает систему диагностики 24/7 и защищается от убытков, которые может вызвать простой дорогого оборудования.

### 3. Мониторинг помещений.

Сырье или готовую продукцию часто требуется хранить в специальных условиях: система мониторинга тоже может быть частью интернета вещей.

Сведения об условиях хранения могут быть оперативно собраны за любой период времени и переданы по запросу в контролирующие органы. Или на основании собранных данных перепроектировать системы отопления, вентиляции и т. д., для снижения затрат на их содержание.

### 4. Контроль за использованием техники.

Если оснастить сельхозтехнику маячком GPS и «умным» датчиком топлива, чтобы лучше управлять ее работой в поле. Это приведет к оптимизации закупки ГСМ - пресечь перерасход и выявлять тех, кто не рационально использует топливо и технику.

Можно отметить рост интереса к использованию ИИТ-технологий в различных отраслях промышленности: по данным отчета об исследовании потенциального рынка индустриального интернета вещей международной аналитической компании Gartner (июль 2019 г.) к 2023 г. количество предприятий, использующих ИИТ может вырасти до 30 %. Так же в отчете отмечаются корпорации-лидеры в использовании ИИТ-технологий - Tesla; Hitachi; IBM; Apple и др.

По альтернативным прогнозам агентства Machina Research рынок мирового ПИВ к 2025 году вырастет до 484,5 млрд. дол./год, что составляет 11% от общего объема рынка ИВ размером в 4,3 трлн./дол. на тот же временной период.

Наибольшая востребованность и развитие ИИТ-технологий прогнозируется в таких отраслях экономики:

- тяжелое машиностроение;
- медицина и здравоохранение;
- транспорт;
- ЖКХ;
- smart cities.

На презентации возможностей беспроводной связи 5G, в рамках продвижения федерального проекта «Цифровая экономика», представители «Ростеха» рассказали о главных плюсах внедрения кибертехнологий вещевого интернета в промышленном и государственном секторах.



## Безопасность человека и общества как ключевая проблема современности

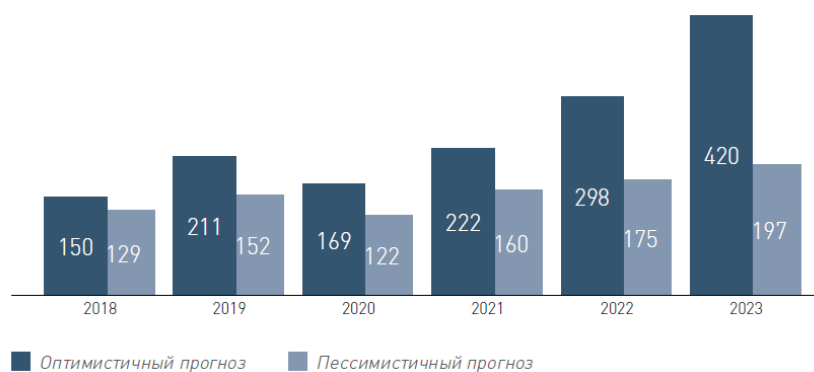


Рисунок - Динамика рынка промышленного интернета вещей в России, млрд. руб.

Также, была анонсирована «дорожная карта» по постепенному введению IioT во все сектора российской экономики.

### Список использованной литературы:

1. Жмудь В.А., Ляпидевский А.В., Аврамчук В.С., Стукач О.В., Рот Г. Технология промышленного интернета вещей: возможные барьеры и пути их преодоления // Автоматика и программная инженерия. 2019. №2 (28). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-promyshlennogo-interneta-veschey-vozmozhnye-bariery-i-puti-ih-preodoleniya>.
2. Ли Да Сюй (Li Da Xu), Ву Хе (Wu He), Сянчан Ли (Shancang Li), перевод Алексей Осотов. «Интернет вещей» в промышленности: обзор ключевых технологий и трендов // Журнал Control Engineering Россия. апрель 2017. [Электронные ресурс]. URL: <https://controlengrussia.com/internet-veshhej/klyuchevy-h-tehnologij/>.
3. Промышленный интернет вещей в России [Электронные ресурс]. URL: <https://fastsaltimes.com/sections/obzor/1875.html>.
4. Промышленный интернет вещей. Агентство промышленного развития Москвы. 2020 [Электронные ресурс]. URL: <https://investmoscow.ru/media/3340535/03>.

УДК 347.73

Шендрик О.А.

старший преподаватель кафедры гуманитарных и социально-экономических наук  
Филиала ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический  
университет» в г.Феодосия

## К ВОПРОСУ О ПРОБЛЕМАХ ПРАВОВОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ВИРТУАЛЬНЫХ ДЕНЕГ

**Аннотация.** Создание и распространение электронных платежей по всему миру открыло новую страницу в существующей издавна истории денег. Значительным пробелом в применении такой возможности перевода денежных средств России, ставшим важным звеном в операциях кредитно-финансовых организаций, является недостаточно развитая правовая база регулирования электронных денег. Несмотря на то, что в последнее десятилетие сделаны определенные шаги в принятии законов о платежной системе - все это пока не удовлетворяет потребности должного уровня правового регулирования этого процесса.

**Ключевые слова:** виртуальные деньги, электронные платежные средства, правовое регулирование

Развитие информационных технологий неизбежно порождает новые виды общественных отношений, которые рано или поздно приводят к необходимости государственного регулирования. Данная тема, несмотря на ее новизну и особую актуальность для экономики современного российского общества, неоднократно поднималась в научных источниках литературы. При всем разнообразии мнений о целях и формах правового регулирования такого явления, как электронные денежные средства, единого общепризнанного подхода пока не создано.

В отечественном законодательстве основным нормативным актом, определяющим правовой статус электронных денег является Федеральный закон от 27 июня 2011 года № 161-ФЗ «О национальной платежной системе». Закон содержит определение электронных денежных средств, как «денежных средств, предварительно предоставленных одним лицом другому лицу, учитывающему информацию о размере предоставленных денежных средств без открытия банковского счета (обязанному лицу), для исполнения денежных обязательств лица, предоставившего денежные средства, перед третьими лицами и в отношении которых лицо, предоставившее денежные средства, имеет право передавать распоряжения исключительно с использованием электронных средств платежа». [1]

По мнению Курбатова А.Я., основные проблемы правового регулирования электронных платежных средств, связаны с отсутствием специальных правил и понятий. [2] Их действие подчиняется общим положениям гражданского законодательства, в частности о договорах и о документах в электронной форме. В связи с этим, отсутствуют единые подходы к определению реального юридического содержания основных понятий и правовой природы изучаемого явления. Например, виртуальные денежные единицы, используемые в ЭПС, называют и электронными деньгами, и электронными купюрами, и цифровой наличностью, и цифровыми ценными бумагами, и электронными чеками, и билетами, и ордерами, и сертификатами, и предоплаченными картами в электронном виде. В итоге происходит подмена разных, по своей правовой природе понятий: денег, документов, ценных бумаг, платежных карт.

## Безопасность человека и общества как ключевая проблема современности

В специальной юридической литературе выражаются различные мнения о правовой природе электронных денежных средств. Вопрос о правовой природе ЭДС заключается в возможности проведения безналичных расчетов. Так, по мнению Хрусталева А.В., их нужно рассматривать в качестве объекта права, отличного от денежных средств, так как они не зачисляются на счет, не выполняют функцию увеличения богатства. [3] Согласно точке зрения Гаврина Д.А., электронные платежные средства выполняют функцию погашения денежных обязательств, а с их использованием возможно проводить безналичные расчеты. [4] Противоположная позиция представлена у Ибрагимовой Л.Г., считающей, что «электронные деньги не являются деньгами в том смысле, как их определяет Гражданский Кодекс Российской Федерации». Причина в том, что расчеты с помощью электронных денег не являются безналичными расчетами, поэтому на данные правоотношения не распространяется законодательство о безналичных расчетах и банковской деятельности. [5]

Считаем, что там, где присутствует финансовый интерес, возникают реальные отношения между партнерами, необходимо правовое регулирование. Отношение к электронным деньгам в Российской Федерации со стороны официальных представителей государства с момента их появления – негативное, но до наших дней претерпевшее определенные изменения. Еще в 2014 году Центральным банком РФ был опубликован документ «Об использовании при совершении сделок «виртуальных валют», в частности, Биткойн», отмечавшим что для «виртуальных валют» характерно то, что отсутствуют юридически обязанные по ним субъекты, операции с ними носят спекулятивный характер, а клиенты несут высокий риск потери стоимости. На тот момент, сделки с использованием биткойна, при поддержке Генеральной прокуратуры РФ, рассматривались Банком России как «потенциальная вовлеченность участников в осуществление сомнительных операций в соответствии с законодательством о противодействии легализации (отмыванию) доходов, полученных преступным путем, и финансированию терроризма». Фактически это означало запрет на территории России операций с использованием криптовалют. В постановлении Пленума Верховного Суда РФ от 7 июля 2015 года N 32 "О судебной практике по делам о легализации (отмывании) денежных средств или иного имущества, приобретенных преступным путем..." устанавливалась уголовная ответственность за «преступные доходы в криптовалюте, в том числе от сбыта наркотических средств». [6,7]

В настоящее время понятие «криптовалюта» и операции с ней отечественным законодательством не регламентированы. Существуют лишь информационные сообщения отдельных органов публичного управления; начавшаяся складываться судебная практика по рассмотрению споров с ее участием и два законопроекта, появившиеся по поручению Президента РФ В. В. Путина от 21 октября 2017 г. № Пр-2132 (по итогам совещания по вопросу использования цифровых технологий в финансовой сфере 10 октября 2017 г.); о необходимости к июлю 2018 г. законодательно определить - что такое «криптовалюта» и т.п.

В последние годы цифровизация напрямую затронула вопросы денежного обращения, коснулась и проблемы создания виртуальной валюты. Мы можем видеть, что за последние годы наметилась тенденция увеличения оборота криптовалюты в Российской Федерации. Сложилась необычная ситуация: с одной стороны, данное явление не легализовано в нормативно-правовых актах, то есть, не определен ее формально-правовой статус. А с другой стороны, в России нет прямых императивных ограничений и запретов на использование криптовалюты. В опубликованном информационном письме в сентябре 2018 г. Банк России подтвердил негативную позицию по поводу криптовалюты, указав на риски вовлечения в противоправную деятельность физических и юридических лиц. Одновременно была отмечена необходимость поиска подходов к регулированию виртуальных денег в Российской Федерации, в связи с широкой распространенностью в мире в целом и, в частности, в экономических отношениях.

## Безопасность человека и общества как ключевая проблема современности

В мае 2018г. Государственной Думой РФ в первом чтении был принят законопроект «О внесении изменений в части первую, вторую и четвертую Гражданского кодекса Российской Федерации» № 424632-722, который вводил в гражданское законодательство понятие «цифровое право», сущность которого, понималось как совокупность электронных данных (цифровой код, обозначение). Оно закрепляло права на объекты гражданских прав, вводило понятие «цифровые деньги», которые, не являясь законным средством платежа, всё же могли быть использованы физическими и юридическими лицами в качестве платежного средства в урегулированном порядке в контролируемых объемах. Одновременно с этим проектом был введен в действие законопроект № 419059-7 «О цифровых финансовых активах», закрепляющий определения цифровых финансовых активов, к которым относятся криптовалюта и токен. Также был представлен смарт-контракт как новая разновидность договора. По своей правовой природе криптовалюта и токен являются имуществом, но это не законные средства платежа на территории РФ, поэтому операции с ними осуществляются с обязательным участием оператора обмена цифровых финансовых активов. Предусматривалась возможность совершения сделок по обмену токенов на рубли или иностранную валюту. [8,9]

Несмотря на положительные моменты принятия этих нормативных актов, нужен был комплексный закон, регулирующий отношения между гражданами, юридическими лицами и органами государственной власти, иными органами публичного управления по вопросу осуществления операций с виртуальными деньгами и иными финансовыми активами в условиях развития цифрового общества. Определенный вклад в решение этой проблемы внес Федеральный закон от 31.07.2020 № 259-ФЗ "О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации", хотя вновь выразил отрицательное отношение к криптовалюте ( ч.5 ст.14 Закона). [10]

С осени 2020 года стало известно, что Центральный Банк России занимается разработкой новой формы денег — цифровых рублей. Предполагается, что она дополнит две существующие формы: наличные рубли (в виде монет и банкнот, выпущенных Центробанком) и безналичные рубли (в виде записей на банковских счетах). Точно пока неизвестно, но, скорее всего, в виде токена в блокчейне, как в криптовалютах. В описании Банка сказано, что цифровой рубль будет иметь форму уникального цифрового кода, хранящегося на специальном электронном кошельке. Передача цифрового рубля от одного пользователя к другому будет происходить в виде перемещения цифрового кода с одного электронного кошелька на другой. Известно о том, что России запрещен выпуск денежных суррогатов, а криптовалютой нельзя расплачиваться за товары и услуги. Центробанк сам будет заниматься централизованной эмиссией цифровых денег, будет контролировать инфраструктуру и гарантировать стоимость цифрового рубля: один цифровой рубль будет равен одному наличному рублю. Фактически, это будет цифровая валюта центрального банка. С ее помощью можно будет осуществлять сделки купли-продажи товаров, дарения, откладывать в виде сбережений в электронный кошелек. Но на них не будут начисляться проценты, зато их можно в любую минуту потратить. Хотя электронные кошельки и будут находиться в ведении ЦБ, но, чтобы завести их и положить туда обычные деньги, нужно будет обращаться в коммерческие банки. Доступ к кошелькам будет получен через мобильные телефоны, через которые можно будет оплатить товар, например, отсканировав QR-код. Во время покупки товаров или оплаты услуг будет осуществляться транзакция — цифровые рубли кошелька покупателя запишут в кошелек продавца.

С ноября 2020 года появилось мнение о применении цифрового рубля для преодоления санкционных решений в Крыму в качестве пилотного проекта. Это может быть использовано, в том числе для экономического оборота крымских организаций с организациями в других регионах России и внешним рынком. Окончательное решение о

## Безопасность человека и общества как ключевая проблема современности

введении цифрового рубля не принято, но допускается, что его тестирование может начаться в этом году, а на следующей сессии Госдума может начать работу над его законодательным урегулированием. Как минимум, необходимо будет внести изменения в Гражданский кодекс - включить цифровой рубль в перечень объектов гражданских прав и в Закон о Центральном банке РФ, в части расширения его функций.

Таким образом, важным звеном в операциях кредитно-финансовых организаций страны являются как электронные деньги, так и получение государством потенциальной выгоды от приравнивания электронных денежных средств к обычной денежной массе. Принимаем во внимание, что регулирование указанной группы отношений осложнено их анонимностью и далеко не простыми техническими процессами, что отягощает операционный контроль над ними «специальным органом». Тем не менее, считаем, что запрет на оборот виртуальных денег в эпоху информационного общества никак не будет способствовать развитию передовых финансовых технологий, а, наоборот, будет тормозить технологическое и, как следствие, финансово-экономическое развитие страны.

Существование виртуальных денег в России на вполне законных основаниях возможно лишь на основе тщательно продуманной и официально принятой нормативно-правовой базы, в первую очередь, более конкретного определения их юридического статуса. Нужно определиться с эмитентом: только государство? Тогда какая роль будет отводиться коммерческим банкам? Не эффективнее ли будет обозначить биржи - посредники в сделках с электронными деньгами, которые смогут обеспечить необходимую безопасность таких сделок, создать экспертные комиссии по оценке надежности, безопасности и эффективности системы новых электронных валют, принимая во внимание отсутствие центра эмиссии последних, что позволит постепенно интегрировать виртуальные деньги в международную финансовую систему.

### Список использованной литературы:

1. Федеральный закон от 27.06.2011 г. № 161-ФЗ «О национальной платежной системе», с изменениями и дополнениями// Российская газета, 30 июня 2011 г. // СПС «Консультант Плюс». – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.garant.ru/77663625>.
2. Курбатов А.Я. Правовое регулирование электронных платежных систем по законодательству Российской Федерации/А.Я.Курбатов// Хозяйство и право. – 2007. – № 9. – С. 68-84.
3. Хрусталева А.В. Электронные денежные средства в Российской Федерации и Европейском союзе/ А.В.Хрусталева // Банковское право. – 2016. – № 3. – С. 55-62.
4. Гаврин Д.А. Электронные денежные средства: проблемы правового регулирования. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35681818>.
5. Ибрагимова Л.Г. Проблемы внедрения электронных денег в денежный оборот в Российской Федерации/Л.Г.Ибрагимова //Проблемы экономики и юридической практики. – 2012. – №5. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/problem...>
6. Об использовании при совершении сделок «виртуальных валют», в частности, Биткойн : информация Банка России от 27 января 2014 г. // Вестник Банка России. – 2014. – № 11.
7. Постановление Пленума Верховного Суда Российской Федерации от 7 июля 2015 года № 32 "О судебной практике по делам о легализации (отмывании) денежных средств или иного имущества, приобретенных преступным путем, и о приобретении или сбыте имущества, заведомо добытого преступным путем"– Российская газета. –2015. – 13 июля. – № 151.
8. О проекте федерального закона № 424632-7 «О внесении изменений в части первую, вторую и четвертую Гражданского кодекса Российской Федерации : постановление

## Безопасность человека и общества как ключевая проблема современности

Государственной Думы Федерального Собрания РФ от 22 мая 2018 г. № 4032-7 ГД // СЗ РФ. – 2018. – № 22, ст. 3110.

9. О проекте федерального закона № 419059-7 «О цифровых финансовых активах»: постановление Государственной Думы Федерального Собрания РФ от 22 мая 2018 г. № 4030-7 ГД // СЗ РФ. – 2018. – № 22, ст. 3108.

10. Федеральный закон от 31.07.2020 № 259-ФЗ "О цифровых финансовых активах, цифровой валюте и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации"– [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http:// www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_358753/eafbbf20493987f61472f16e75b4e2a35953654b/9](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_358753/eafbbf20493987f61472f16e75b4e2a35953654b/9).

**НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ**

«Морские технологии: проблемы и решения – 2021»

**СБОРНИК СТАТЕЙ**

научно-практической конференции

19 - 30 апреля 2021 года,

г. Керчь

Под общей редакцией кандидата технических наук, профессора,

ректора ФГБОУ ВО «КГМТУ» Е. П. Масюткина.

**РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ**

Масюткин Е. П., председатель редакционной коллегии, кандидат технических наук, профессор,  
ректор ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Губанов Е.П., д-р биол. наук, профессор, Доровской В.А., д-р техн. наук, профессор,  
Попова Т.Н., д-р пед. наук, профессор, Логунова Н.А., доктор экон. наук, доцент, Фалько А.Л., д-р  
техн. наук, доцент, Гадеев А.В., д-р филос. наук, доцент, Демчук О.В., д-р экон. наук, доцент,  
Ивановский Н. В., канд. техн. наук, доцент, Клименко Н.П., канд.техн.наук, доцент, Горбенко А.Н.,  
канд.техн.наук, доцент, Битютская О. Е., канд. техн. наук, доцент, Кулиш А. В., канд. биол. наук,  
Серёгин С. С., канд. экон. наук, доцент, Скоробогатова В. В., канд. экон. наук, доцент, Черный С. Г.,  
канд. техн. наук, доцент, Кручина О. Н., канд. пед. наук, доцент, Яшонков А.А., канд. техн. наук,  
доцент, Сытник Н.А. канд. биол. наук, доцент