

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)



МАТЕРИАЛЫ
КРУГЛОГО СТОЛА

**«Путь молодых ученых: идеи, инициативы,
инновации»**

10 июня 2025 г.

Керчь, 2025

УДК 378:001:061.213

ББК 74+72+66.75

В сборник включены избранные статьи по материалам Круглого стола «Путь молодых ученых: идеи, инициативы, инновации», который проходил 10 июня 2025 года.

Рассматриваются вопросы развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации, повышения эффективности морского транспорта, судовых энергетических установок и электрооборудования, техники и технологии пищевой промышленности, экологии и охраны окружающей среды, марикультуры, региональной экономики и социологических исследований.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

Логунова Н.А., доктор экон. наук, доцент; Фалько А.Л., д-р техн. наук, доцент; Ивановский Н.В., канд. техн. наук, доцент; Ениватов В.В., канд. техн. наук, доцент; Битютская О.Е., канд. техн. наук, доцент; Серёгин С.С., канд. экон. наук, доцент; Скоробогатова В.В., канд. экон. 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, Голиков С.П., канд. техн. наук, доцент, проректор по учебной работе, зав. кафедрой электрооборудования судов и автоматизации производства Степанов Д.В. канд. техн. наук, доцент, проректор по организационно-воспитательной работе; Ивановский Н.В., канд. техн. наук, доцент, декан морского факультета, зав. кафедрой судовождения и промыслового рыболовства, Скоробогатова В.В., канд. экон. наук, доцент, декан технологического факультета, зав. кафедрой экономики и гуманитарных дисциплин; Серёгин С. С., канд. экон. наук, доцент, начальник отдела обеспечения научно - исследовательской деятельности; 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; Ениватов В.В., канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой судовых энергетических установок; Сытник Н.А., канд. биол. наук, доцент, зав. кафедрой экологии моря; Яшонков А. А, канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой машин и аппаратов пищевых производств.

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

(протокол № 5 от 16.06.2025 г.)

Путь молодых ученых: идеи, инициативы, инновации [Электронный ресурс]: Материалы круглого стола «Путь молодых ученых: идеи, инициативы, инновации» ФГБОУ ВО «КГМТУ» 2025 г. / под общ. ред. Масюткина Е. П. – Керчь: ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2025. – 96 с. – Режим доступа: <https://www.kgmtu.ru/documents/nauka/pmy2025.pdf>, свободный. – Загл. с экрана.

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

ISBN 978-5-6053556-7-0

© Коллектив авторов, 2025

СОДЕРЖАНИЕ

Секция «Технические науки»

Весютов Д.В. РАСЧЁТ И ОЦЕНКА НЕСИММЕТРИИ ТРЕХФАЗНЫХ СИСТЕМ	6
Душкин А.И. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ВИБРОСТУПЕНЧАТОЙ ПЛОСКОСТИ В КАЧЕСТВЕ РАБОЧЕГО ОРГАНА ПАНИРОВОЧНОЙ МАШИНЫ	10
Керн А.С. АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СПОСОБОВ СУШКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ	13
Киселевич М.Э. АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПРИМЕНИМОСТИ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ СТИРЛИНГА В СОСТАВЕ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК	18
Мельник В.Д. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ИНВАЗИЯ ЧЕРЕЗ БАЛЛАСТНЫЕ ВОДЫ: АНАЛИЗ РИСКОВ И ЭФФЕКТИВНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ	22
Сенин Е.О. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ПОРИСТЫХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ РЫБНОГО СЫРЬЯ	27
Таточенко И.И. АКТУАЛЬНОСТЬ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СУДОВ В УСЛОВИЯХ РОСТА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ	31
Ухин В.И. АНТИКОРРОЗИОННЫЕ ПОКРЫТИЯ И ЗАЩИТА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ РЕМОНТЕ СУДОВ	35
Хачатрян А.М. ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ РУЛЕВОГО УСТРОЙСТВА СУДНА НА ВЕЛИЧИНУ ДИАМЕТРА ЦИРКУЛЯЦИИ	40

Секция «Естественные науки»

Аджиумеров А.Э. ЗНАЧЕНИЕ ТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ ЕДИНОБОРСТВ В ФИЗИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ МОЛОДЕЖИ	44
Гарькуша Д.М. ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОТЕКАНИЯ ЛИГУЛЕЗА У КАРАСЯ ОБЫКНОВЕННОГО <i>CARASSIUS CARASSIUS</i> (LINNAEUS, 1758) ИЗ ПОПУЛЯЦИИ В ОЗ. ЧУРБАШСКОМ	49
Зиновьева Е.А. ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА КАК СРЕДСТВО ПРОФИЛАКТИКИ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ СТУДЕНТОВ	52

Зиновьева Е.А., Коновалова В.М. ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ГЕМОЦИТОВ МОЛЛЮСКОВ В ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ	56
Злобина М.С. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ В ГОРОДЕ КЕРЧЬ	59
Коновалова В.М. ВЛИЯНИЕ ТУРИЗМА НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЗДОРОВЬЯ И РАБОТОСПОСОБНОСТИ	63
Коновалова В.М. ПОТЕНЦИАЛ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕМОЦИТОВ MYTILUS GALLOPROVINCIALIS LAMARCK, 1819 В МОНИТОРИНГЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНЫХ БИОЦЕНОЗОВ	67
Середа Д.А. БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА, ПОЛУЧАЕМЫЕ ИЗ ВОДОРΟΣЛЕЙ	70
Середа Д.А., Коновалова В.М. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ИММУНИТЕТА ВЫСШИХ РАКООБРАЗНЫХ И ПОТЕНЦИАЛ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КАЧЕСТВЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ГОМЕОСТАЗА ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ	73
Синельник И.С., Семеновский С.С. БОЛЬШАЯ ПОГАНКА (<i>PODICEPS CRISTATUS</i>) В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НЕФТЕЗАГРЯЗНЁННЫХ ВОДОЁМОВ	76

Секция «Экономические науки»

Злобина М.С. КАДРОВАЯ ПОЛИТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ	81
Злобина М.С. ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ БУДУЩИХ ЭКОНОМИСТОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ РЫБНОЙ ОТРАСЛИ	84
Кленина Д.А. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ РЫНКА	88
Чмулев М.М., Меркушева М.В. ПОНЯТИЕ СИСТЕМЫ И МЕХАНИЗМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ	93

Секция
«Технические науки»

УДК 621.31

Весютов Д.В., курсант специальности Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики
Научный руководитель – Авдеев Б.А., канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры электрооборудования судов и автоматизации производства ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»

РАСЧЁТ И ОЦЕНКА НЕСИММЕТРИИ ТРЕХФАЗНЫХ СИСТЕМ

Аннотация. В данной статье изложена тема определения теоретическим и практическим путём несимметрии трехфазной системы электроснабжения.

Ключевые слова: трехфазная система, несимметрия, метод симметричных преобразований, коэффициент несимметрии.

Несимметрия трёхфазных систем (перекос фаз, асимметрия) – это состояние, при котором нарушается равенство между фазными или линейными напряжениями и/или углами между ними. В симметричной трёхфазной системе напряжения в каждой из фаз равны по величине и фазе [1].

Причинами несимметрии в трёхфазных системах являются [2]:

1. Неравномерная нагрузка на фазы.
2. Обрыв одной из фаз.
3. Неправильное подключение оборудования.
4. Перекос в системах генерации электроэнергии.

Любую несимметричную систему векторов $\dot{U}_A$, $\dot{U}_B$ и $\dot{U}_C$ можно разложить на симметричные системы прямой, обратной и нулевой последовательностей:

$$\begin{cases} \dot{U}_A = \dot{U}_{A1} + \dot{U}_{A2} + \dot{U}_{A0}; \\ \dot{U}_B = a^2 \dot{U}_{A1} + a \dot{U}_{A2} + \dot{U}_{A0}; \\ \dot{U}_C = a \dot{U}_{A1} + a^2 \dot{U}_{A2} + \dot{U}_{A0}. \end{cases} \quad (1)$$

Таким образом можно написать выражение в векторной форме:

$$\mathbf{U}_{abc} = \mathbf{F} \mathbf{U}_{012}, \quad (2)$$

где $\mathbf{F}$ – матрица Фортескью (коэффициентов симметричных составляющих);

$a = \exp\left(\frac{2\pi j}{3}\right)$ – вспомогательный оператор [3].

$$\mathbf{U}_{abc} = \begin{bmatrix} \dot{U}_a \\ \dot{U}_b \\ \dot{U}_c \end{bmatrix}; \quad \mathbf{F} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & a^2 & a \\ 1 & a & a^2 \end{bmatrix}; \quad \mathbf{U}_{012} = \begin{bmatrix} \dot{U}_0 \\ \dot{U}_1 \\ \dot{U}_2 \end{bmatrix}. \quad (4)$$

Для значений векторов в составляющих симметричных системах получается:

$$\mathbf{U}_{012} = \mathbf{F}^{-1} \mathbf{U}_{abc}, \quad (5)$$

где $\mathbf{F}^{-1}$ – обратная матрица Фортескью.

Представим, что у нас имеются следующее несимметричные фазные напряжения:

$$\begin{aligned} E_A(t) &= 220 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(\omega t + 5^\circ) \text{ В;} \\ E_B(t) &= 200 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(\omega t - 115^\circ) \text{ В;} \\ E_C(t) &= 250 \cdot \sqrt{2} \cdot \sin(\omega t + 110^\circ) \text{ В.} \end{aligned} \quad (6)$$

Графически данные напряжения представлены на рисунке 1.

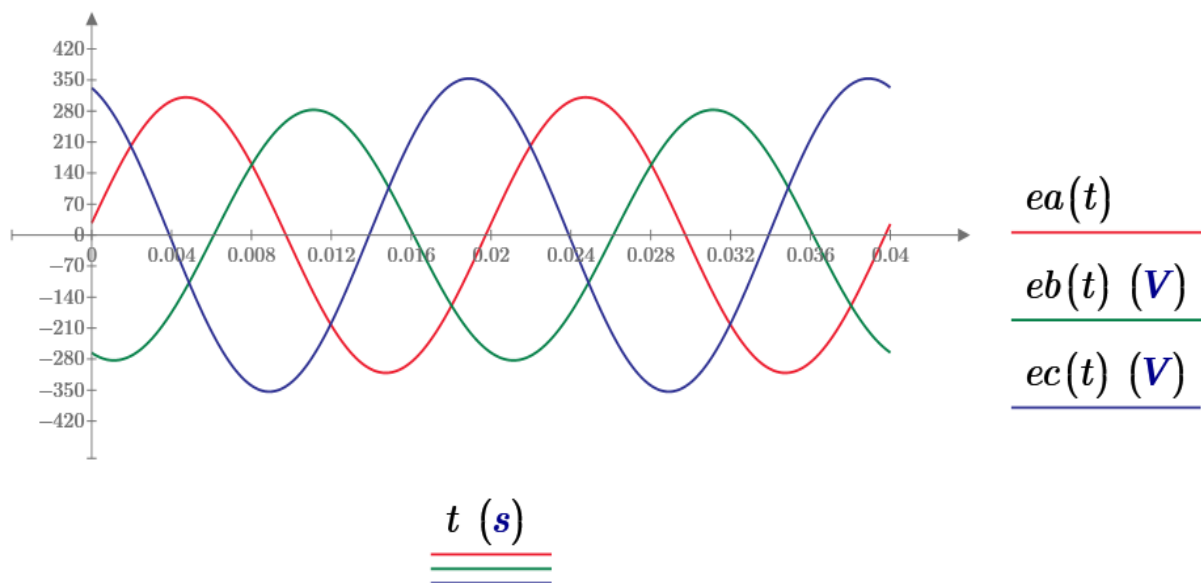


Рисунок 1 – Осциллограммы исходных напряжений

Используя преобразования Фортескью найдем комплексы симметричных составляющих:

$$\begin{aligned} U_1 &= 221,55 \cdot e^{-0,587^\circ j}; \\ U_2 &= 18,963 \cdot e^{-171,4^\circ j}; \\ U_0 &= 29,286 \cdot e^{55,997^\circ j}. \end{aligned} \quad (7)$$

На рисунке 2 представлена векторная диаграмма данного разложения несимметричной системы на симметричные составляющие, произведенное в математическом пакете Mathcad Prime.

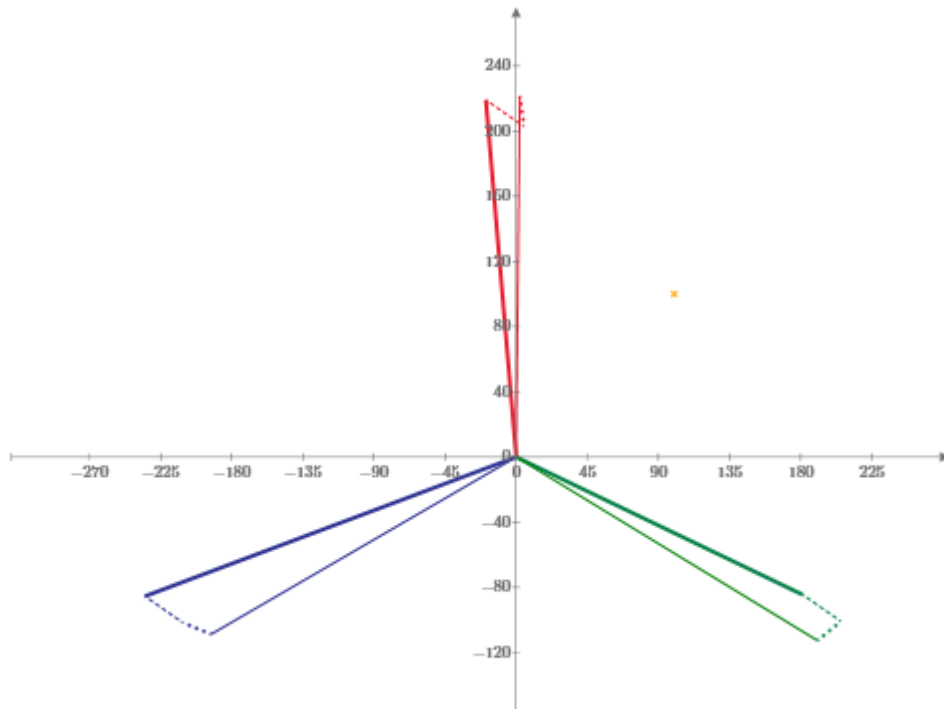


Рисунок 2 – Векторная диаграмма разложения на симметричные составляющие

Коэффициент несимметрии по обратной составляющей получился 8,6%, по нулевой составляющей – 13,2%. ГОСТ 13109-97 устанавливает нормально допустимое и предельно допустимое значения коэффициента несимметрии напряжений. В точке общего присоединения к электрическим сетям коэффициента несимметрии напряжений по обратной и нулевой последовательностям равны 2,0 и 4,0 соответственно.

В реальных условиях не требуется находить величины амплитуд и их фазовые углы для нахождения коэффициентов несимметрии. Для этих целей существуют приборы - анализаторы качества электроэнергии. К таким приборам можно отнести АКЭ-2100, позволяющий проводить регистрацию и измерение аномалий напряжения, бросков пускового тока, анализ формы сигнала, быстроменяющихся переходных процессов и измерять дозы фликера.

Также есть возможность определения коэффициента несимметрии с использованием программных средств. Примером такой программы на ЭВМ является [4], которая помимо расчёта коэффициентов также обеспечивает фильтрацию и выделение необходимого участка осциллограммы и строит векторные диаграммы.

Для устранения несимметрии напряжений используют [6]:

1. Перераспределение нагрузок. Например, переключение части нагрузок с перегруженной фазы на ненагруженную.
2. Применение симметрирующих устройств. К таким устройствам относят симметрирующие трансформаторы (компенсируют, как правило, только составляющую токов и напряжений нулевой последовательности), тиристорные регуляторы напряжения или твердотельные трансформаторы [5].
3. Снижение сопротивления нулевой последовательности в элементах

сети. Для воздушных линий это достигается за счёт уменьшения сопротивления нулевой последовательности, для кабельных — путём увеличения сечения нулевого провода.

4. Использование замкнутых и полужамкнутых схем. Например, замыкание линий, подключаемых к одному распределительному трансформатору, позволяет выровнять нагрузки фаз.

Вывод. Несимметрия напряжений является серьезной проблемой в распределительных сетях электроснабжения. Определение коэффициента несимметрии очень важно для надежной и экономичной работы электропотребителей, поэтому необходимо использовать все возможные средства для заблаговременного определения и устранения этого явления.

Работа выполнена в рамках субсидии из федерального бюджета образовательным организациям высшего образования на реализацию мероприятий, направленных на поддержку студенческих научных сообществ (IV Конкурс студенческих научных обществ – 2025)

Список использованной литературы:

1. Кугучева Д.К., Харитонов М.С. Исследование несимметрии напряжений в электрических сетях низкого напряжения с объектами микрогенерации // Вестник Ивановского государственного энергетического университета. 2025. № 1. С. 55-66.

2. Наумов И.В., Шевченко М.В., Кожушко П.П. Несимметрии фазных токов и напряжений в распределительных сетях напряжением 0,4 кВ Амурской области // В сборнике: Наука сегодня: фундаментальные и прикладные исследования. Материалы международной научно-практической конференции. В 2-х частях. 2017. С. 47-51.

3. Котов А.А., Лукина Г.В. Способы коррекции уровней напряжения и несимметрии напряжений в сельских распределительных сетях 0,38 кВ // В сборнике: Техничко-экономические проблемы развития регионов. Материалы научно-практической конференции с международным участием. 2019. С. 148-157.

4. Авдеев Б.А., Вынгра А.В., Кибенко В.А., Серёгин С.С. Программа для расчёта коэффициентов несимметрии токов и напряжений // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2021613699, 12.03.2021. Заявка № 2021612631 от 01.03.2021.

5. Авдеев Б.А. Устранение несимметрии трехфазного напряжения с помощью твердотельного трансформатора в интеллектуальных сетях электроснабжения // Вестник Московского энергетического института. 2021. № 4. С. 67-75.

6. Петрова А.С. Эффективность методов устранения перекоса фазных напряжений // Научно-практические исследования. 2021. № 4-7 (39). С. 4-6.

УДК 664.951.011

Душкин А.И., студент 3 курса направления подготовки Технологические машины и оборудование

Научные руководители – Фалько А.Л., д-р техн. наук, доцент, профессор кафедры машин и аппаратов пищевых производств; Хохлач И.Н., ассистент кафедры машин и аппаратов пищевых производств ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ВИБРОСТУПЕНЧАТОЙ ПЛОСКОСТИ В КАЧЕСТВЕ РАБОЧЕГО ОРГАНА ПАНИРОВОЧНОЙ МАШИНЫ

Аннотация. В работе представлены результаты теоретических и экспериментальных исследований по панировке рыбного сырья перед обжариванием с использованием виброступенчатой плоскости с целью снижения затрат муки и повышения качества готового продукта.

Ключевые слова: виброперемещение, панировка, рыбное сырье.

Количественные и качественные показатели потребления рыбной продукции одновременно характеризуют степень экономического развития страны, уровень благосостояния и здоровья ее населения.

В настоящее время все еще не удается достичь требуемой физиологически необходимой нормы потребления рыбной продукции населением страны [1].

Одной из причин справедливо назвать моральный и физический износ рыбообрабатывающего оборудования. Уменьшению морального износа оборудования будут способствовать мероприятия по его совершенствованию.

Наше внимание было обращено на операцию панировки рыбного сырья. Указанная операция осуществляется в производстве рыбной продукции, обжариваемой в растительном масле.

В процессе панировки на поверхность куска рыбы наносится пшеничная мука. Влага, содержащаяся на поверхности куска рыбы, поглощается крахмалом и клейковиной пшеничной муки. При этом на поверхности куска рыбы образуется слой теста. В процессе обжаривания крахмал карамелизуется и слой теста, таким образом, приобретает свойства тепло и гидроизоляции для мышечной ткани мяса рыбы.

При температуре масла 160...170 °С температура в центре куска рыбы, покрытого пшеничной мукой, достигает 95...98 °С, что обеспечивает необходимые условия для гидролиза коллагена мышечной ткани.

При незначительной толщине слоя теста влага испаряется более интенсивно и процесс гидролиза коллагена происходит слабо, а жаренная рыба приобретает жесткую консистенцию. Если слой теста относительно толстый, то он препятствует испарению необходимого количества влаги, в результате чего куски перевариваются и расслаиваются даже после их охлаждения. Оптимальное

количество муки на поверхности куска должно составлять 2-4 % от массы панируемого куска. При этом влагосодержание поверхности куска должно составлять 1-2% [2]. Поэтому вопросы достаточного удаления влаги с поверхности куска рыбы и панировки занимают важное место в достижении кулинарной готовности кусков рыбы, обжариваемых в растительном масле.

В технологических линиях применяется, в основном, машинная панировка и специальное оборудование для удаления излишков влаги с поверхности куска рыбы [3, 4]. Для более рационального использования производственных площадей имеет место совмещение операций удаления влаги и панировки в одной технологической машине.

Целью нашей работы является обоснование применения ступенчатой плоскости в качестве рабочего органа панировочной машины для совмещения операции удаления влаги и панировки кусков рыбы (рис.1).

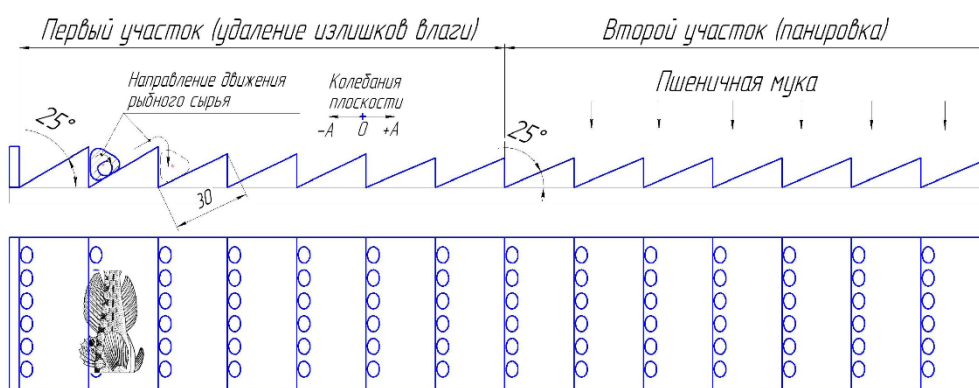


Рисунок 1 – Конструкция ступенчатой плоскости для удаления влаги и панировки кусков рыбы

Данная плоскость образована последовательным соединением вертикальной и наклонной стенок. В работе плоскость должна совершать возвратно-поступательное движение [5]. Кусок рыбы, попадая в ячейку такой плоскости, за счет инерции, полученной от вертикальной стенки, перекачивается по наклонной стенке на следующую ступень. Таким образом, происходит направленное движение кусков рыб.

При скольжении рыбного сырья по ступенчатой плоскости, влага с поверхности куска рыбы будет удаляться за счет испарения в воздух, инерционного воздействия на кусок рыбы (встряхивание), и оставаясь на рабочих плоскостях. Для стекания влаги и просыпки муки на наклонной стенке, в месте соединения с вертикальной стенкой, выполнены отверстия, диаметром 8 мм.

Нами проведены исследования по изменению влагосодержания поверхности куска рыбы и его панировки при скольжении по ступенчатой плоскости. В качестве сырья использовался размороженный и разделанный на тушку бычок-кругляк, материал рабочих плоскостей – сталь 18ХН10Т. Рабочими параметрами колебаний плоскости были: амплитуда колебаний $A = 16$ мм, частота $n = 280$ об/мин (4,6 Гц).

В результате, для того чтобы влагосодержание поверхности куска

уменьшилось до 2 % куску рыбы необходимо пройти 13-14 ступеней и еще от 7 до 14 ступеней для того, чтобы куски рыб различных масс были обильно покрыты пшеничной мукой.

Таким образом, способ панировки на ступенчатой плоскости показал свою перспективность и требует дальнейших исследований для различного вида рыбного сырья. Для разделанного тушку бычка-кругляка амплитуда колебаний плоскости должна быть $A=16$ мм, частота $n=4,6$ Гц (280 об/мин). При этом ступенчатая плоскость проста в изготовлении.

Работа выполнена в рамках субсидии из федерального бюджета образовательным организациям высшего образования на реализацию мероприятий, направленных на поддержку студенческих научных сообществ (IV Конкурс студенческих научных обществ – 2025)

Список использованной литературы:

1. Яшонков А.А. Экспериментальное исследование сохранности витаминов в рыбном сырье при получении пористых сушеных продуктов // Вестник Керченского государственного морского технологического университета. 2018. № 2. С. 39-44. EDN YKWYMP.
2. Борисочкина Л.И., Гудович А.В. Производство рыбных кулинарных изделий. Технология и оборудование: учебник для кадров массовых профессий. М: Агрпромиздат, 1989. 312 с.
3. Романов А.А. Строгонова Е.К., Зинина И.Е. Справочник по технологическому оборудованию рыбообрабатывающих производств: [в 2-х томах]. М.: Пищевая промышленность, 1989. 295 с. Т. 1.
4. Осипова Н.И., Будина В.Г. Оборудование рыбообрабатывающих предприятий [текст]: уч. для ВУЗов., М.: Пищ. пром., 1980. 232 с.
5. Фалько А.Л. Концептуальные основы создания вибрационных машин для калибровки и сепарации зерновых и овощных культур: [монография] / Фалько А.Л., Заплетников И.Н. Донецк: ДонНУЭТ, 2012. 178 с.

**Керн А.С., студентка 1 курса направления подготовки Технологические
машины и оборудование**

**Научный руководитель – Павлова Ю.И., ассистент кафедры машин и
аппаратов пищевых производств**

**ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический
университет»**

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННЫХ СПОСОБОВ СУШКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Аннотация. В работе приведен обзор и анализ современных традиционных способов сушки пищевого сырья. Установлены достоинства и недостатки различных способов сушки и возможность их применения в пищевой промышленности.

Ключевые слова: сушка, консервирование, интенсификация сушки.

С давних времен людям необходимо было сохранять собранный урожай и добытые мясные продукты. Широкое применение для скоропортящегося сырья получили такие способы консервации как вяление и сушка [1].

Сушка – это один из старейших процессов, используемых для сохранения и продления срока хранения различных пищевых продуктов. Основная цель сушки – удаление излишней влаги из обрабатываемого сырья до необходимого уровня, при котором значительно снижается микробиологическая активность в результате химических реакций, при сохранении искомых значений пищевой ценности, цвета и текстуры. Сушка имеет множество преимуществ: уменьшает вес и объем продуктов, облегчает хранение, упаковку и транспортировку продуктов, а также придает им различные вкусовые качества и запахи [2].

Сушка имеет существенное преимущество перед всеми остальными способами консервирования, так как не требует каких-либо сложных приспособлений и специальной тары. А солнечно-воздушная сушка протекает в естественных условиях на открытом воздухе. Сушка плодов и овощей происходит за счет испарения содержащейся в них воды. Чтобы этот процесс протекал интенсивно, необходимо обеспечить постоянное поступление сухого воздуха, а в сушилках – подогретого, и удаление воздуха, уже насыщенного влагой.

Несмотря на применение сушки достаточно продолжительное время, сам процесс остается достаточно продолжительным и энергозатратным.

Целью данной работы является анализ существующих способов сушки, их достоинств и недостатков.

Воздушная сушка на солнце

Обычно для солнечно-воздушной сушки выбирают открытую, сухую площадку, вдали от проезжих дорог, стоянок домашних животных, мусороприемников и других неблагоприятных факторов окружающей среды.

Рядом с площадкой устраивают навес, под которым сушат зелень и некоторые плоды, хранят инвентарь – подносы или сита для сушки, а в случае непогоды – на короткое время и недосушенные продукты. Иногда здесь же организуют мойку, чистку и резку сырья.

Для сушки сырья используют сита, также вместо сит можно использовать подносы. Их делают так же, как и сита, но вместо сетки набивают тонкие планки с зазорами 3–6 мм для прохождения воздуха. Внутренние планки можно не вставлять. Подносы и сита нельзя ставить на землю. Сначала на площадку укладывают доски, на них рейки, а уже потом устанавливают сита с небольшим уклоном к югу.

Высушенные целиком плоды и овощи или крупные куски их тщательно просматривают, удаляют недосушенные, а также возможные засорения. Продукты складывают в ящики, выстланные бумагой, и хранят в сухом помещении. Использованный инвентарь моют и просушивают.

К достоинствам данного способа сушки можно отнести малые энергозатраты, а к недостаткам – малую производительность

Сушка искусственная

В искусственной сушке используют русские печи, огневые, газовые или электрические плиты и другие нагревательные установки, а также духовые шкафы и сушильные аппараты различных конструкций. Удобно сушить плоды или овощи в специальных сушильных шкафах. Их ставят на плиту или другую греющую поверхность на кирпичи, уложенные плашмя с зазорами для притока воздуха. Средний размер сушильного шкафа: высота 1 м, ширина 0,7 м. Удобна для установки над газовой, электрической или дровяной плитой небольшая сушилка размером у основания 400х400 мм при общей высоте 660 мм. В ней размещается по высоте семь сит общей площадью примерно 1 кв. метр.

При установке сушилки на газовую плиту следует сначала положить металлический или асбестовый круг. Если этого не сделать, то от пламени горелки сильно перегреется пол сушилки, что может вызвать подгорание продукта и даже загорание сит. При использовании для сушки духовых шкафов (духовок) дверцу плотно не закрывают, чтобы был доступ воздуха, иначе продукт запарится. В начальный период сушки эта щель должна быть широкой, затем ее постепенно уменьшают. Сита устанавливают на кирпичи или на боковые выступы, имеющиеся в духовках.

Сушку можно проводить и в русской печи, предварительно удалив все угли и очистив под. Перед установкой сит надо убедиться, что температура в печи не выше требуемой, иначе продукция может подгореть, у целых плодов может треснуть кожа и вытечь сок.

Сита устанавливают на подставку из кирпичей, положенных плашмя. Печь неплотно закрывают заслонкой, для чего ее ставят на два кирпича или дощечки. Кроме того, ее размещают несколько наклонно, чтобы отработанный воздух мог выходить через боковые щели. Для сокращения тяги дымовую трубу прикрывают наполовину. По мере высыхания продукта вентиляцию уменьшают, прикрывая дымовую трубу все больше и больше. К концу сушки заслонку снимают с подставок и печь закрывают так, чтобы были небольшие щели только

с боков. Можно сделать специальную заслонку с прорезями сверху и внизу.

Аналогично естественной сушке, данные виды искусственной сушки характеризуются малой производительностью, сложностью регулирования температуры сушки и практической невозможностью использования их в промышленных масштабах.

Современные промышленные способы сушки фруктов, овощей, ягод, грибов и других продуктов растительного и животного происхождения.

Инфракрасная сушка

Одной из наиболее актуальных и перспективных в данный момент является сушка продуктов питания с применением инфракрасного излучения. Инфракрасное излучение твердых тел обусловлено возбуждением молекул и атомов тела вследствие их теплового движения. При поглощении инфракрасного излучения облучаемым телом в нем увеличивается тепловое движение атомов и молекул, что вызывает его нагревание. К недостаткам инфракрасной сушки относится возможность проводить сушку небольшого слоя продукта. Для пищевых продуктов глубина проникновения инфракрасных лучей достигает 6 - 12 мм. На эту глубину проникает небольшая часть энергии излучения, но температура слоя, лежащего на расстоянии 6-7 мм от поверхности материала, растет значительно интенсивнее, чем при нагреве конвективным способом. Коротковолновые инфракрасные лучи оказывают более сильное воздействие на пищевые продукты, как за счет большой глубины проникновения, так и более эффективного воздействия на молекулярную структуру продуктов.

Инфракрасная сушка продуктов питания, как технологический процесс, основана на том, что инфракрасное излучение определенной длины волны активно поглощается водой, содержащейся в продукте, но не поглощается тканью высушиваемого продукта, поэтому удаление влаги возможно при невысокой температуре (40-60 градусов Цельсия), что дает практически полностью сохранить витамины (80-90%), биологически активные вещества, естественный цвет, вкус и аромат подвергающихся сушке продуктов, что является достоинством данного вида сушки. При непродолжительном замачивании (10-20 мин.) прошедший сушку продукт восстанавливает все свои натуральные органолептические, физические и химические свойства и может употребляться в свежем виде или подвергаться любым видам кулинарной обработки. Само инфракрасное излучение безвредно для окружающей среды и человека, как и использующее его оборудование для сушки фруктов, оборудование для сушки овощей, мяса, рыбы, зерна, круп и т.д.

Сушильное оборудование для инфракрасной сушки универсально и позволяет перерабатывать любые растительные и животные продукты с получением быстро восстанавливаемых сухих продуктов.

Сублимационная сушка

Сублимация – переход вещества из одного состояния в совершенно иное – это современный способ консервации продуктов питания, заключающийся в мгновенном удалении влаги из ягод, овощей, мяса, масла и других продуктов питания в вакуумных установках. Первоначально сублимированные продукты использовались в условиях автономного существования людей, в частности, в

космосе.

В производстве продуктов питания сублимация представляет собой технологию удаления воды из свежих продуктов вакуумным способом, что позволяет практически полностью сохранить в них питательные вещества, витамины, микроэлементы, даже первоначальную форму, естественные аромат, вкус, цвет. При замачивании в воде сублимированные продукты быстро возвращаются к первоначальной форме. Основные преимущества продуктов сублимационной сушки:

- По сравнению с натуральными, сублимированные продукты в 5-20 раз легче.
- Срок хранения сублимированных продуктов - до пяти лет.
- Диапазон температур хранения - от -50 до + 50 С.
- Сублимированные продукты 100% натуральные и не содержат консервантов, ароматизаторов, усилителей вкуса и стабилизаторов и т.п., что является еще одним преимуществом. Данный факт примечателен тем, что сублимированные продукты абсолютно пригодны для детского и диетического питания.

Акустическая сушка

Акустический метод сушки продуктов основан на воздействии на обезвоживаемый продукт интенсивных ультразвуковых волн. Данный процесс сушки носит циклический характер, волна выбивает влагу, находящуюся на поверхности продукта, затем оставшаяся влага равномерно распределяется по капиллярам и процесс повторяется снова. Это происходит до тех пор, пока продукт не достигнет заданной влажности.

Принципиальная особенность способа: сушка продуктов протекает без повышения температуры продуктов. Реализуется "холодная" сушка. Это обстоятельство снимает все негативные последствия, связанные с термическим воздействием на сухопродукт. Именно поэтому это один из немногих способов сушки, пригодный для сушки термочувствительных и легко окисляющихся материалов. Обработка продуктов акустическими колебаниями высокой интенсивности благоприятно сказывается на физико-химических и потребительских свойствах сухопродукта (например, увеличивает всхожесть семян и др.).

Сушка продуктов акустическим способом отличается от обычных методов и по скорости выработки. Например, при сушке ферментов (разрушающихся при температуре в 40 градусов Цельсия) в акустическом поле скорость сушки продуктов в сравнении с вакуумным методом повышается в 3-4 раза.

На основании проведенного анализа перспективных способов сушки продуктов питания, можно сделать следующие выводы:

1. Сушка пищевых продуктов является актуальным и широко применяемым способом консервирования.
2. В пищевой и перерабатывающей промышленности применяют различные способы сушки продуктов.
3. Каждый из способов сушки имеет свои достоинства и недостатки. Выбор способа сушки зависит от многих факторов, таких как вид

«Путь молодых ученых: идеи, инициативы, инновации»

Секция: «Технические науки»

обрабатываемого продукта, требования к готовому продукту и т.д.

4. В настоящее время происходит исследование процесса сушки пищевых продуктов с целью повышения качества готового продукта, сокращения энергозатрат на процесс сушки, увеличения производительности процесса и т.д.

Работа выполнена в рамках субсидии из федерального бюджета образовательным организациям высшего образования на реализацию мероприятий, направленных на поддержку студенческих научных сообществ (IV Конкурс студенческих научных обществ – 2025).

Список использованной литературы:

1. Яшонков А.А. Исследование процесса конвективной сушки сметки // Материалы пула научно-практических конференций: Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского; Керченский государственный морской технологический университет; Луганский государственный педагогический университет; Луганский государственный университет имени Владимира Даля. Керчь, 2023. С. 63-67.

2. Катанаева Ю.А. Исследование процесса конвективной сушки кожуры граната // Вестник Керченского государственного морского технологического университета. 2023. № 3. С. 126-134.

УДК 629.12

Киселевич М.Э., курсант 1 курса специальности Эксплуатация судовых энергетических установок

Научный руководитель – Ениватов В.В., канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой судовых энергетических установок

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»

АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКОЙ ПРИМЕНИМОСТИ И ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ДВИГАТЕЛЯ СТИРЛИНГА В СОСТАВЕ СУДОВЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Аннотация. В настоящей работе проводится комплексный анализ возможности применения двигателей Стирлинга в составе судовых энергетических установок. Рассматриваются термодинамические основы работы двигателя Стирлинга, его конструктивные особенности и потенциальные преимущества по сравнению с традиционными судовыми силовыми установками. Анализируются современные разработки и перспективы развития технологии двигателей Стирлинга для морского применения.

Ключевые слова: двигатель Стирлинга, судовая энергетическая установка, энергоэффективность, морской транспорт, альтернативные силовые установки

Современное судостроение сталкивается с необходимостью поиска новых технических решений для повышения энергоэффективности и снижения экологического воздействия морского транспорта. Ужесточение международных экологических стандартов, таких как требования Международной морской организации (ИМО) по сокращению выбросов CO₂ на 50% к 2050 году, стимулирует разработку альтернативных силовых установок.

Двигатель Стирлинга, изобретенный в 1816 году шотландским священником Робертом Стирлингом, представляет собой двигатель внешнего сгорания, работающий по замкнутому термодинамическому циклу. В отличие от традиционных дизельных двигателей, широко применяемых в судостроении, двигатель Стирлинга может использовать различные источники тепла, включая возобновляемые источники энергии, и характеризуется низким уровнем вибрации и шума.

Целью данного исследования является оценка технической применимости и энергоэффективности двигателей Стирлинга в составе судовых энергетических установок, а также определение перспектив их практического внедрения в морском транспорте.

Двигатель Стирлинга работает по идеализированному термодинамическому циклу, состоящему из четырех основных процессов (рис. 1):

1. Изотермическое расширение – рабочее тело нагревается при постоянной температуре, расширяется и совершает работу.

2. Изохорное охлаждение – рабочее тело охлаждается при постоянном объеме в регенераторе.

3. Изотермическое сжатие – рабочее тело сжимается при постоянной низкой температуре.

4. Изохорное нагревание – рабочее тело нагревается при постоянном объеме в регенераторе.

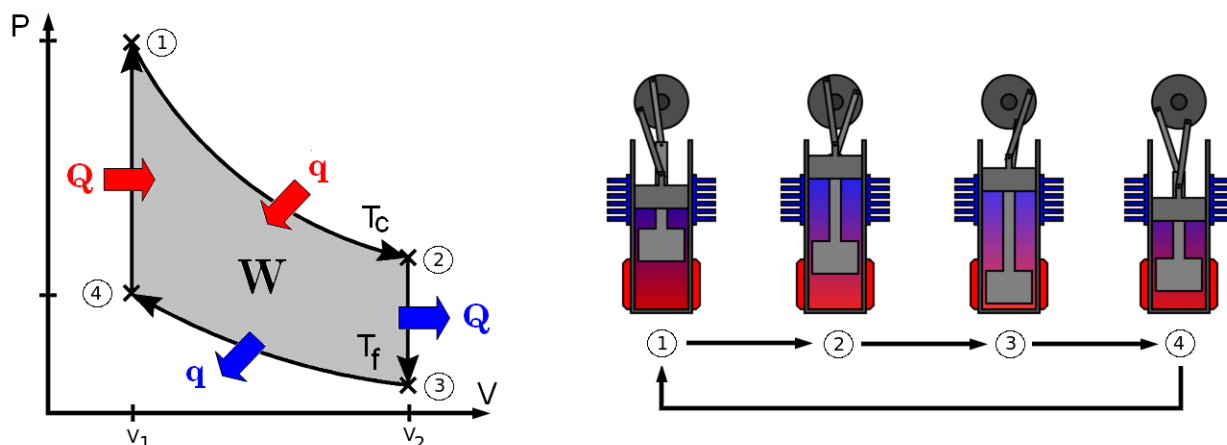


Рисунок 1 – Термодинамический цикл работы двигателя Стирлинга

Теоретический КПД цикла Стирлинга равен КПД цикла Карно и определяется формулой:

$$\eta = 1 - T_c/T_h, \quad (1)$$

где T_c – температура холодного источника;

T_h – температура горячего источника.

Ключевой особенностью двигателя Стирлинга является использование регенератора – устройства для накопления и возврата тепла в цикле. Регенератор представляет собой пористую матрицу с высокой теплоемкостью, которая аккумулирует тепло от горячего газа и отдает его холодному газу, значительно повышая термодинамическую эффективность цикла.

Преимущества двигателей Стирлинга для морского применения:

- многотопливность – двигатели Стирлинга могут использовать различные источники тепла: солнечную энергию, биотопливо, сжиженный природный газ, водород, а также утилизировать тепло выхлопных газов других двигателей;

- экологические характеристики – процесс горения происходит при постоянных условиях вне цилиндра, что обеспечивает более полное сгорание топлива и значительно меньшие выбросы NO_x , SO_x и твердых частиц;

- низкий уровень вибрации и шума – плавность работы двигателя Стирлинга обеспечивается отсутствием взрывных процессов горения и возможностью точной балансировки движущихся частей;

- высокая надежность – простота конструкции, отсутствие клапанного

механизма и системы зажигания снижают количество изнашиваемых деталей и повышают межремонтный ресурс.

К техническим ограничениям можно отнести:

- низкая удельная мощность – современные двигатели Стирлинга имеют удельную мощность 15-30 кВт/кг, что в 3-5 раз меньше, чем у дизельных двигателей. Это ограничивает их применение на судах, где критично соотношение мощности к массе;
- длительное время запуска – необходимость прогрева теплообменников увеличивает время выхода на рабочий режим до 10-30 минут, что неприемлемо для судов, требующих быстрого маневрирования;
- сложность системы охлаждения – эффективная работа двигателя Стирлинга требует поддержания большого температурного перепада, что усложняет систему охлаждения, особенно в тропических условиях;
- герметичность системы – утечки рабочего газа приводят к снижению мощности и необходимости его периодического пополнения, что создает эксплуатационные трудности в морских условиях.

Теоретический анализ показывает, что максимальный КПД двигателя Стирлинга может достигать 60-70% при температуре горячего источника 800-1000°C и температуре холодного источника 30-50°C. Однако реальные двигатели имеют значительно более низкий КПД из-за:

- несовершенства регенератора (потери 10-15%)
- теплопроводности в конструкции (потери 5-8%)
- механических потерь (потери 3-5%)
- неидеальности газовых процессов (потери 8-12%)

Результирующий КПД современных двигателей Стирлинга составляет 35-45%, что сопоставимо с судовыми дизелями среднего класса.

Наибольший потенциал двигатели Стирлинга демонстрируют в составе комбинированных установок:

- дизель-Стирлинг комбинация – использование двигателя Стирлинга для утилизации тепла выхлопных газов дизеля может повысить общий КПД установки на 15-25%;
- газотурбинно-Стирлинговая установка – двигатель Стирлинга может эффективно использовать тепло выхлопных газов газовой турбины, повышая КПД цикла до 55-60%;
- солнечно-Стирлинговые системы – для судов специального назначения возможно применение концентраторов солнечной энергии с двигателями Стирлинга для выработки электроэнергии.

В качестве предлагаемых технических решений для морского применения двигателей Стирлинга можно выделить:

- применение нержавеющей стали и специальных покрытий для защиты от морской среды;
- разработка многоцилиндровых схем и оптимизация компоновки для размещения в ограниченных судовых помещениях;
- создание автоматизированных систем регулирования мощности и

температурного режима;

– разработка модульных конструкций, обеспечивающих доступность для технического обслуживания в судовых условиях.

Заключение. Анализ технической применимости и энергоэффективности двигателей Стирлинга в составе судовых энергетических установок показывает их значительный потенциал как альтернативного источника энергии для морского транспорта. Однако существенные ограничения в виде низкой удельной мощности, длительного времени запуска и высокой стоимости сдерживают широкое внедрение данной технологии. Наиболее перспективными областями применения представляются вспомогательные энергетические установки, утилизационные системы и специализированные суда с особыми требованиями к экологичности и акустическим характеристикам. В контексте ужесточения экологических требований и развития технологий возобновляемых источников энергии двигатели Стирлинга могут стать важным элементом экологически устойчивого морского транспорта будущего.

Работа выполнена в рамках субсидии из федерального бюджета образовательным организациям высшего образования на реализацию мероприятий, направленных на поддержку студенческих научных сообществ (IV Конкурс студенческих научных обществ – 2025).

Список использованной литературы:

1. Горячковская А.С., Труднев С.Ю. Двигатель внутреннего сгорания (двигатель Стирлинга) // Техническая эксплуатация водного транспорта: проблемы и пути развития: Материалы Четвертой международной научно-технической конференции, Петропавловск-Камчатский, 25–26 ноября 2021 года. Петропавловск-Камчатский: Камчатский государственный технический университет, 2022. С. 87-88.

2. Гостев А.А., Свистула А.Е. Двигатели внешнего сгорания: паровой двигатель и двигатель Стирлинга // Совершенствование быстроходных двигателей: Сборник материалов научно-технической конференции студентов, аспирантов и профессорско-преподавательского состава кафедры «Двигатели внутреннего сгорания», посвященной 80-летию АлтГТУ, Барнаул, 02–03 июня 2022 года. Барнаул: Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова, 2022. С. 37-41.

3. Мустафин И.И., Богачева А.А. Перспективы применения двигателя Стирлинга в качестве замены двигателя внутреннего сгорания // Научные исследования в современном мире. Теория и практика: Сборник избранных статей Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Санкт-Петербург, 10 октября 2021 года. Санкт-Петербург: Частное научно-образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Гуманитарный национальный исследовательский институт «НАЦРАЗВИТИЕ», 2021. С. 69-71.

УДК 629.12

Мельник В.Д., курсант 4 курса специальности Эксплуатация судовых энергетических установок

Научный руководитель – Ивановская А.В., канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры судовых энергетических установок

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологических университет»

БИОЛОГИЧЕСКАЯ ИНВАЗИЯ ЧЕРЕЗ БАЛЛАСТНЫЕ ВОДЫ: АНАЛИЗ РИСКОВ И ЭФФЕКТИВНОСТИ СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ

Аннотация. Биологическая инвазия через балластные воды судов представляет одну из наиболее серьезных угроз для морских и пресноводных экосистем в мире. В данной статье проведен комплексный анализ механизмов биологической инвазии, оценка экологических и экономических рисков, а также критический обзор современных технологий предотвращения. Особое внимание уделено эффективности различных методов обработки балластных вод в контексте требований Международной конвенции ИМО.

Ключевые слова: балластные воды, биологическая инвазия, инвазивные виды, обработка балластных вод, морские экосистемы.

Балластные воды, необходимые для обеспечения устойчивости и безопасности судов, стали основным путем переноса живых организмов между удаленными морскими экосистемами. Этот процесс, получивший название биологической инвазии через балластные воды, признан международным сообществом как одна из четырех главных угроз для мирового океана.

Масштаб проблемы становится очевидным при рассмотрении объемов перемещаемых балластных вод. По оценкам Международной морской организации (ИМО), ежедневно в мире происходит приблизительно 7000 операций по сбросу балластных вод, что в совокупности составляет более 10 миллиардов тонн воды в год. Каждый кубический метр такой воды может содержать от миллионов до миллиардов микроорганизмов, а также сотни различных видов личинок, яиц и взрослых особей более крупных организмов.

Целью работы является анализ рисков и эффективности современных методов предотвращения.

Инвазия дрейссены обыкновенной (*Dreissena polymorpha*) в систему Великих озер представляет собой один из наиболее хорошо изученных и экономически значимых случаев биологической инвазии через балластные воды. Этот двустворчатый моллюск, родиной которого являются пресные воды Восточной Европы, был впервые обнаружен в озере Сент-Клер в 1988 году, откуда быстро распространился по всей системе Великих озер. Экологические последствия инвазии дрейссены оказались катастрофическими для экосистем Великих озер. Будучи эффективными фильтраторами, дрейссены резко

изменили структуру планктонных сообществ.

Инвазия американского гребневика *Mnemiopsis leidyi* в Черное море в 1980-х годах демонстрирует, как один инвазивный вид может вызвать коллапс целой экосистемы. Этот хищник, естественным ареалом которого являются воды западной Атлантики, попал в Черное море предположительно с балластными водами судов, следовавших из американских портов. Гребневик оказался исключительно успешным инвазивным видом в Черном море благодаря сочетанию нескольких факторов. Отсутствие естественных хищников позволило популяции расти без ограничений. Гребневик, питающийся зоопланктоном, икрой и личинками рыб, вызвал резкое снижение численности этих групп организмов. Это привело к каскадному эффекту через всю пищевую сеть.

Изучение многочисленных примеров распространения чужеродных организмов посредством судового балласта позволяет выделить ключевые факторы, определяющие масштаб экологических катастроф. Понимание этих механизмов становится основой для создания действенных защитных мер.

Исследования показывают, что наибольшую угрозу представляют организмы с универсальными адаптивными возможностями. Такие виды легко приспосабливаются к различным условиям среды, быстро размножаются и, что особенно критично, попадают в экосистемы, где отсутствуют их естественные хищники.

Особую сложность представляет цепная реакция экологических изменений, запускаемая вселением чужеродных организмов. Попадание одного элемента экосистемы неизбежно влечет за собой изменения в других компонентах, создавая волну трансформаций, траекторию которых практически невозможно предсказать заранее. Именно поэтому оценка экологических рисков требует системного анализа всех взаимосвязей в природных сообществах.

Эффективное предотвращение биологических инвазий через балластные воды требует комплексного подхода, сочетающего правовое регулирование, технические меры и международное сотрудничество. Основой современной системы управления служит Международная конвенция о контроле судовых балластных вод и осадков и управлении ими, принятая ИМО в 2004 году и вступившая в силу в 2017 году.

Конвенция ИМО устанавливает глобальные стандарты для качества балластных вод, известные как стандарт D-2. Согласно этому стандарту, сбрасываемая балластная вода должна содержать не более 10 жизнеспособных организмов на кубический метр с минимальным размером 50 микрометров, не более 10 жизнеспособных организмов на миллилитр с минимальным размером от 10 до 50 микрометров, и определенные концентрации индикаторных микробов не должны превышать установленных пределов.

Временной подход к внедрению требований Конвенции предусматривает поэтапное оснащение судов системами обработки балластных вод. Все новые суда должны соответствовать стандарту D-2 с момента постройки, в то время как существующие суда должны были установить системы обработки к 2024 году в соответствии с графиком освидетельствований.

Оценка эффективности систем обработки балластных вод требует

комплексного подхода, учитывающего биологические, технические и экономические аспекты их функционирования (рис. 1). Основным критерием биологической эффективности служит соответствие стандарту D-2 Конвенции ИМО, однако полная оценка должна включать дополнительные параметры.

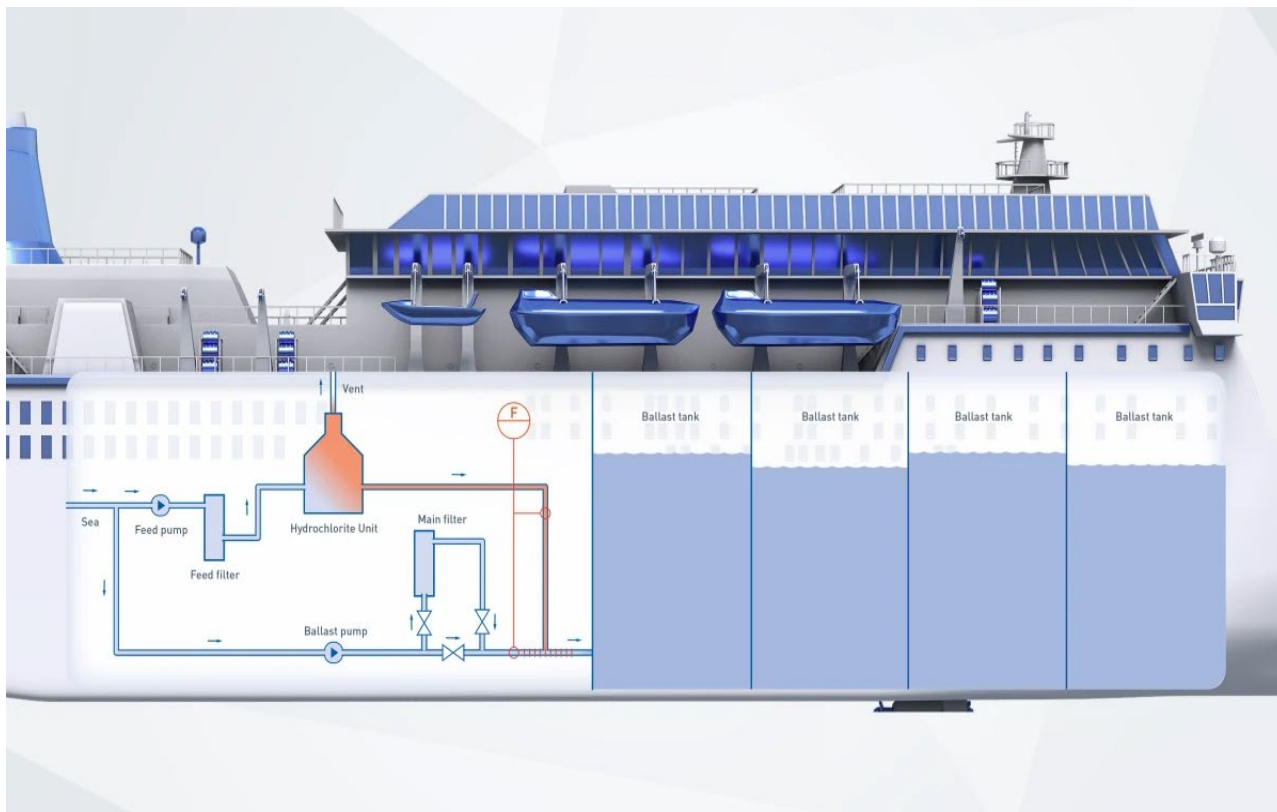


Рисунок 1 – Система обработки балластных вод

Анализ данных о производительности различных технологий обработки балластных вод, полученных в ходе типовых испытаний и эксплуатации, позволяет выявить преимущества и недостатки каждого подхода (табл.1).

Для оценки эффективности различных методов обработки балластных вод можно использовать следующие критерии:

1. биологическая эффективность: способность метода соответствовать стандарту D-2;
2. эксплуатационная эффективность: простота использования, надежность, требования к техническому обслуживанию;
3. экологическая безопасность: отсутствие образования токсичных побочных продуктов, минимальное воздействие на окружающую среду;
4. энергоэффективность: потребление энергии на единицу обработанной воды;
5. универсальность: эффективность в различных условиях (соленость, температура, мутность);
6. безопасность для судна: отсутствие коррозионного воздействия, минимальные требования к пространству.

Таблица 1 – Сравнительный анализ методов очистки балластных вод

Метод	Бактерии	Фитопланктон	Зоопланктон	Соответствие D-2	Токсичность для морских организмов	Экологическая безопасность
Фильтрация	Низкая	Средняя	Высокая	Нет	Нет	Очень высокая
УФ-облучение	Высокая	Высокая	Средняя	Да	Нет	Очень высокая
Кавитация	Средняя	Высокая	Высокая	Нет	Нет	Очень высокая
Деоксигенация	Средняя	Высокая	Высокая	Нет	Низкая	Высокая
Термическая	Высокая	Высокая	Высокая	Да	Низкая	Высокая
Хлорирование	Высокая	Высокая	Высокая	Да	Высокая	Низкая
Озонирование	Высокая	Высокая	Высокая	Да	Средняя	Средняя
Диоксид хлора	Высокая	Высокая	Высокая	Да	Средняя	Средняя
Перекись водорода	Высокая	Средняя	Средняя	Нет	Низкая	Высокая
Пероксоуксусная кислота	Высокая	Высокая	Высокая	Да	Низкая	Высокая
Фильтрация + УФ	Высокая	Высокая	Высокая	Да	Нет	Очень высокая
Фильтрация + электрохлорирование	Высокая	Высокая	Высокая	Да	Высокая	Низкая
Фильтрация + озонирование	Высокая	Высокая	Высокая	Да	Средняя	Средняя
Фильтрация + УФ + кавитация	Высокая	Высокая	Высокая	Да	Нет	Очень высокая

Анализ существующих методов показал, что для судов, характеризующихся высокой скоростью балластных операций и регулярными маршрутами, рекомендуются системы с высокой производительностью и надежностью:

- фильтрация + УФ-облучение: обеспечивает высокую скорость обработки, не требует хранения химических реагентов, экологически безопасна;
- фильтрация + электрохлорирование: обеспечивает высокую скорость обработки и эффективность, но требует нейтрализации остаточного хлора

Заключение. Проведенный анализ современных технологий обработки балластных вод позволяет сделать вывод о том, что интегрированные системы очистки представляют наиболее перспективное направление для минимизации рисков биологических инвазий в морских экосистемах.

Перспективы дальнейшего развития технологий обработки балластных вод связаны с внедрением инновационных подходов, включающих применение наноструктурированных материалов, современных окислительных процессов и биотехнологических методов контроля. Эти направления открывают возможности для создания принципиально новых систем очистки, характеризующихся повышенной эффективностью при одновременном

снижении негативного воздействия на окружающую среду.

Результаты исследования подтверждают актуальность комплексного подхода к решению проблемы биологических инвазий через балластные воды и указывают на необходимость продолжения научных изысканий в области разработки экологически безопасных и экономически эффективных технологий очистки.

Работа выполнена в рамках субсидии из федерального бюджета образовательным организациям высшего образования на реализацию мероприятий, направленных на поддержку студенческих научных сообществ (IV Конкурс студенческих научных обществ – 2025).

Список использованной литературы:

1. Хрунков С.Н., Нижегородов К.О. Анализ рынка установок обработки балластных вод и поиск эффективных методов дезинфекции // Транспортные системы. 2020. № 4(18). С. 32-40. DOI 10.46960/62045_2020_4_32.

2. Иванченко А.А., Окунев В.Н. Обзор современных систем обработки балластных вод // Сборник научных статей национальной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С. О. Макарова». СПб.: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Государственный университет морского и речного флота им. адмирала С.О. Макарова, 2022. Т. 1. С. 164-173.

3. Ивакин П.И., Во Ч.К. Исследование методов борьбы с инвазивными морскими организмами путем естественной фильтрации судового балласта / П. И. Ивакин, // Актуальные решения проблем водного транспорта: сборник материалов II Международной научно-практической конференции. Астрахань: Индивидуальный предприниматель Сорокин Роман Васильевич (Издатель: Сорокин Роман Васильевич), 2023. С. 44-49.

Сенин Е.О., студент 3 курса направления подготовки Технологические машины и оборудование

Научный руководитель – Яшонков А.А., канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой машин и аппаратов пищевых производств ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ПОРИСТЫХ СМЕСЕЙ НА ОСНОВЕ РЫБНОГО СЫРЬЯ

Аннотация. В работе приведены результаты экспериментальных исследований по повышению энергоэффективности процесса сушки гранул плавающего корма для форели.

Ключевые слова: порообразование, сушка, планирование эксперимента.

Состояние и тенденции развития мирового рыбного хозяйства в период начала XXI века охарактеризовались усилением соперничества среди развитых в рыболовном отношении стран за право использования морских рыбных ресурсов и морепродуктов. Это привело к значительной переэксплуатации основных объектов промысла и, как следствие, мировая добыча гидробионтов промыслом стабилизировалась на уровне 90-95 млн. тонн в год. Возрастающий спрос (в том числе и из-за роста населения на планете) на рыбную продукцию покрывается за счет активного развития аквакультуры. Интенсификация развития акваферм требует использования при разведении гидробионтов полноценных сбалансированных кормов [1].

Используемый в настоящее время способ производства плавающих кормов (например, для лососевых рыб) экструзией при температуре более 120°C не позволяет добавлять при изготовлении термолабильные витамины, а также приводит к разрушению аналогичных витаминов, имеющих в исходном сырье.

На основании проведенных исследований было установлено, что применение способа получения вспененных смесей [2], можно использовать при изготовлении пористых гранул, которые можно использовать в качестве плавающих кормов для рыб.

Целью работы было экспериментальное определение рациональных параметров процесса получения порообразования смесей на примере производства плавающего корма для сеголеток радужной форели при температуре тепловой обработки до 55°C.

Для определения рациональных параметров процесса порообразования и сушки был использован метод математического планирования эксперимента [3,4] и проведен многофакторный эксперимент.

В качестве входящих параметров были приняты: температура (t , °C) и давление (P , кПа) в рабочей камере, плотность набивки гранул (ρ , кг/м³). Выходным параметром была принята продолжительность процесса (τ , мин.),

влияющая на производительность и энергозатраты.

На основании результатов первого этапа исследований [5, 6] были определены диапазоны варьирования изменяемых параметров, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Входящие факторы и интервалы варьирования

Факторы	Основной уровень	Единица варьирования	Верхний уровень	Нижний уровень
P, кПа	12,5	2,5	15,0	10,0
t, °C	50,0	5,0	55,0	45,0
ρ, кг/м ³	1155	105	1260	1050

Матрица планирования полного факторного эксперимента типа 2³ состоит из трех вектор-столбцов, построенных по правилу чередования знаков, и разбита на два блока. Для того чтобы компенсировать влияние систематических ошибок, опыты рандомизированы во времени. Полный факторный эксперимент типа 2³ обладает свойствами симметричности, нормировки и ортогональности.

Результаты экспериментальных исследований приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты трехфакторных экспериментальных исследований при производстве гранул корма из рыбного сырья

№ опыта	Y ₁	Y ₂	Y ₃	Y ₄	Y ₅	Y ₆	Y ₇	Y ₈	Y ₉	Y ₁₀	$\bar{Y}$	S _i ²
1	65,4	68,2	71,5	66,7	64,3	72,1	71,9	68,5	72,1	67,1	68,8	8,69
2	75,2	79,4	85,4	84,2	81,2	85,2	77,6	77,1	84,9	75,8	80,6	16,77
3	108,4	109,6	105,2	101,8	101,1	102,4	107,6	108,2	109,4	108,1	106,2	10,78
4	82,4	79,1	79,2	80,5	84,3	76,2	76,1	76,8	71,2	71,2	77,7	18,65
5	103,0	99,2	98,1	90,6	102,4	100,4	101,2	94,8	94,9	97,2	98,2	15,19
6	61,2	62,4	63,5	64,1	69,8	59,7	55,4	58,1	59,1	62,1	61,5	15,41
7	88,2	89,2	91,8	93,7	95,4	85,6	84,2	93,2	94,2	92,1	90,8	14,39
8	79,0	82,1	79,8	83,2	76,4	78,7	86,5	82,5	84,4	84,5	81,7	9,88

Результаты экспериментальных исследований проверены на достоверность с использованием статистических критериев Стьюдента, Кохрена и Фишера.

Получено уравнение зависимости продолжительности процесса порообразования и сушки рыбного сырья при производстве плавающего корма для сеголеток радужной форели:

$$\tau=24,14+1,472 \cdot P-1,550 \cdot t+0,102 \cdot \rho.$$

Для нахождения минимального значения полученного уравнения при заданных ограничениях переменных факторов (табл. 1) применили методы выпуклой оптимизации (симплекс методы) с использованием функции «Поиск решения» табличного редактора Excel. Искомые значения переменных

параметров составили: $P=10$ кПа, $t=55^{\circ}\text{C}$, $\rho=1050$ кг/м³.

При найденных рациональных параметрах процесса порообразования и сушки рыбного сырья была проведена серия экспериментов и получена кривая сушки (рис. 1).

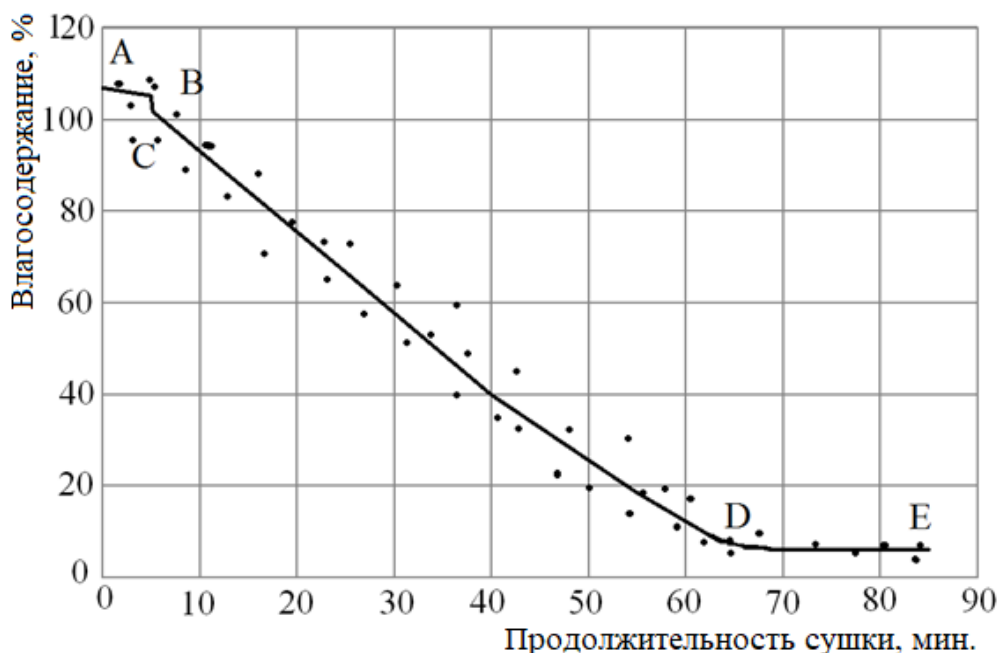


Рисунок 1 – Кривая изменения влагосодержания порообразования и сушки при производстве плавающего корма для форели при найденных рациональных параметрах процесса

Таким образом, на основании проведенного многофакторного эксперимента получена эмпирическая зависимость продолжительности исследуемого процесса порообразования и сушки рыбного сырья от входящих факторов (температура и давление в рабочей камере, и плотность набивки гранул исходным сырьем), а методами выпуклой оптимизации определены рациональные параметры исследуемого процесса.

Работа выполнена в рамках субсидии из федерального бюджета образовательным организациям высшего образования на реализацию мероприятий, направленных на поддержку студенческих научных сообществ (IV Конкурс студенческих научных обществ – 2025).

Список использованной литературы:

1. Яшонков А.А., Соколов С.А. Применение метода Галеркина для решения задачи Стефана на примере сушки рыбного сырья // Вестник Керченского государственного морского технологического университета. 2023. № 4. С. 211-220. DOI 10.26296/2619-0605.2023.4.4.019. EDN YQULAY.
2. Пат. 65473 Украина, МПК A01K61/00. Способ получения вспененных смесей / В.А. Сукманов, А.А. Яшонков; заяв. и патентообладатель Керченский государственный морской технологический университет. – № u 2011 05429; заяв.

28.04.11; опубл. 12.12.11, Бюл. №23.

3. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. М.: Наука, 1976. 279 с.

4. Шенк Х. Теория инженерного эксперимента: пер. с англ. М.: Мир, 1972. 381 с.

5. Яшонков А.А. Экспериментальное исследование сохранности витаминов в рыбном сырье при получении пористых сушеных продуктов // Вестник Керченского государственного морского технологического университета. 2018. № 2. С. 39-44. EDN YKWYMP.

6. Степанов Д.В., Яшонков А.А. Экспериментальное определение рациональных параметров процесса вспенивания и сушки рыбного сырья // Рыбное хозяйство Украины. 2012. № 6(83). С. 20-24.

УДК 629.12

Таточенко И.И., курсант 4 курса специальности Эксплуатация судовых энергетических установок

Научный руководитель – Ивановская А.В., канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры судовых энергетических установок

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»

АКТУАЛЬНОСТЬ ПОВЫШЕНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ СУДОВ В УСЛОВИЯХ РОСТА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ

Аннотация. В статье рассматривается проблема повышения энергоэффективности морского транспорта в контексте ужесточения международных экологических требований. Анализируются современные тенденции в области судостроения, технологические решения для снижения энергопотребления и выбросов парниковых газов, а также экономические аспекты внедрения энергоэффективных технологий.

Ключевые слова: энергоэффективность, судоходство, экологические требования, декарбонизация, морской транспорт.

Морской транспорт является основой мировой торговли, обеспечивая перевозку более 90% международных грузов. Одновременно судоходная отрасль вносит значительный вклад в глобальные выбросы парниковых газов, составляя приблизительно 2-3% от общего объема антропогенных эмиссий CO₂. В условиях нарастающего климатического кризиса и ужесточения международных экологических стандартов вопрос повышения энергоэффективности судов приобретает критическую важность.

Международная морская организация (ИМО) установила амбициозную цель по сокращению выбросов парниковых газов от международного судоходства на 50% к 2050 году по сравнению с уровнем 2008 года. Достижение этой цели требует кардинального пересмотра подходов к проектированию, строительству и эксплуатации морских судов, внедрения инновационных технологических решений и развития альтернативных видов топлива.

Цель работы: проанализировать направления мероприятия по повышению энергоэффективности судна.

Основным регулятивным документом в области экологических требований к судоходству является Международная Конвенция по предотвращению загрязнения с судов (MARPOL 73/78). Приложение VI данной конвенции устанавливает ограничения на выбросы оксидов серы (SO_x), оксидов азота (NO_x) и парниковых газов.

С 2020 года вступило в силу глобальное ограничение содержания серы в судовом топливе до 0,5%, что потребовало от судовладельцев либо перехода на низкосернистое топливо, либо установки систем очистки выхлопных газов (скрубберов). Это регулирование стало катализатором для поиска более чистых

«Путь молодых ученых: идеи, инициативы, инновации»

Секция: «Технические науки»

альтернатив традиционному мазуту.

IMO внедрила обязательный индекс энергоэффективности судов (Energy Efficiency Design Index, EEDI) для новых судов, который устанавливает максимально допустимые выбросы CO₂ на тонно-милю перевозимого груза. Требования EEDI постепенно ужесточаются, стимулируя внедрение более эффективных технологий.

Технологические решения для повышения энергоэффективности целесообразно принимать в соответствии со следующими критериями (табл. 1).

Таблица 1 – Сравнительный анализ направлений повышения энергоэффективности

Метод повышения эффективности	Потенциал экономии топлива	Стоимость внедрения	Технологическая зрелость	Применимость	Сложность эксплуатации	Срок окупаемости
ОПТИМИЗАЦИЯ КОРПУСА						
Оптимизация формы корпуса	5-15%	Средняя	Коммерческая	Новые суда	Низкая	15-25 лет
Антиобрастающие покрытия	3-8%	Низкая	Коммерческая	Универсальная	Низкая	1-2 года
Воздушная смазка корпуса	10-15%	Высокая	Развивающаяся	Новые суда	Средняя	5-8 лет
ПРОПУЛЬСИВНЫЕ СИСТЕМЫ						
Эффективные гребные винты	3-8%	Средняя	Коммерческая	Универсальная	Низкая	3-5 лет
Ветроэнергетические установки	5-30%	Высокая	Развивающаяся	Модернизация	Высокая	4-10 лет
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ						
Гибридные силовые установки	15-25%	Очень высокая	Развивающаяся	Новые суда	Высокая	6-10 лет
Системы рекуперации энергии	5-12%	Средняя	Коммерческая	Универсальная	Средняя	4-6 лет
СПГ как топливо	15-20%	Очень высокая	Коммерческая	Новые суда	Высокая	5-8 лет
Водородные установки	0%	Очень высокая	Экспериментальная	Новые суда	Высокая	Не определен
Аммиачные установки	0%	Очень высокая	Экспериментальная	Новые суда	Высокая	Не определен
СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ						
Оптимизация маршрутов	3-5%	Низкая	Коммерческая	Универсальная	Низкая	0.5-1 год
Автоматизированные системы	2-7%	Средняя	Коммерческая	Универсальная	Средняя	2-4 года
Цифровые двойники	3-10%	Средняя	Развивающаяся	Универсальная	Средняя	2-5 лет
СИСТЕМЫ ОЧИСТКИ ГАЗОВ						
Скрубберы (SOx)	-2% до +20%	Высокая	Коммерческая	Универсальная	Средняя	2-4 года
SCR системы (NOx)	-2% до -4%	Высокая	Коммерческая	Универсальная	Высокая	8-15 лет

Потенциал экономии топлива – это главный показатель эффективности. Чем больше экономия топлива, тем меньше выбросов.

Стоимость внедрения показывает, сколько нужно инвестировать.

Технологическая зрелость отражает готовность технологии к массовому применению. Новые разработки могут быть очень перспективными, но рискованными, тогда как проверенные решения надежны, но могут уступать в эффективности.

Применимость важна потому, что не все решения подходят для всех судов. Некоторые можно внедрить только при строительстве нового судна, другие подходят для модернизации существующего флота.

Сложность внедрения и эксплуатации влияет на практическую реализуемость. Даже самая эффективная технология бесполезна, если экипаж не может с ней работать или если она требует постоянного сложного обслуживания.

Срок окупаемости показывает, как быстро инвестиции окупятся через экономию топлива. Это критично для планирования финансов компании.

Анализ направлений повышения энергоэффективности выявил следующее:

1 технологиями с лучшим соотношением эффективность/стоимость являются:

- антиобрастающие покрытия – низкая стоимость, быстрая окупаемость;
- оптимизация маршрутов – минимальные вложения, быстрый эффект;
- эффективные гребные винты – умеренная стоимость, надежная технология.

2 технологии для долгосрочных инвестиций:

- гибридные силовые установки – высокий потенциал, растущая зрелость;
- воздушная смазка корпуса – перспективная технология с хорошим потенциалом;
- системы рекуперации энергии – проверенная технология с умеренными требованиями.

3 Перспективные технологии:

- водородные и аммиачные установки – критически важны для декарбонизации;
- цифровые двойники – растущий потенциал с развитием ИИ;
- новое поколение ветроустановок – возрождение парусных технологий.

В связи с вышесказанным можно сформулировать следующие рекомендации по выбору технологий:

для существующих судов (модернизация):

- покрытия корпуса, оптимизация маршрутов, автоматизированные системы;

- эффективные винты, системы рекуперации энергии;

- скрубберы, ветроустановки;

для новых судов:

- оптимизация формы корпуса, эффективные системы управления;

«Путь молодых ученых: идеи, инициативы, инновации»

Секция: «Технические науки»

- гибридные установки, системы рекуперации;
- воздушная смазка, подготовка к альтернативным топливам;

Заключение. Повышение энергоэффективности судов в условиях роста экологических требований является одной из ключевых задач современного судоходства. Успешное решение этой задачи требует комплексного подхода, включающего технологические инновации, экономические стимулы, регулятивную поддержку и международное сотрудничество.

Существующие технологии уже позволяют значительно снизить энергопотребление и выбросы парниковых газов от морского транспорта. Однако достижение целей полной декарбонизации к 2050 году потребует прорывных инноваций в области альтернативных видов топлива, энергетических установок и судостроительных технологий.

Работа выполнена в рамках субсидии из федерального бюджета образовательным организациям высшего образования на реализацию мероприятий, направленных на поддержку студенческих научных сообществ (IV Конкурс студенческих научных обществ – 2025).

Список использованной литературы:

1. Рак А.Н., Игнаткина Е.Л., Арзютов И.П. Управление энергоэффективностью на морских судах // Техническая эксплуатация водного транспорта: проблемы и пути развития: Материалы Шестой национальной (всероссийской) научно-технической конференции. Петропавловск-Камчатский: Камчатский государственный технический университет, 2024. С. 73-77.

2. Тищенко О.С., Ивановская А.В. Критерии энергоэффективности судна // Морские технологии: проблемы и решения - 2023: Сборник трудов по материалам научно-практических конференций преподавателей, аспирантов и сотрудников ФГБОУ ВО "КГМТУ", Керчь, 24–28 апреля 2023 года. Керчь: ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2023. С. 38-42.

УДК 629.12

Ухин В.И., курсант 4 курса специальности Эксплуатация судовых энергетических установок

Научный руководитель – Ениватов В.В., канд. техн. наук, доцент, зав. кафедрой судовых энергетических установок

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»

АНТИКОРРОЗИОННЫЕ ПОКРЫТИЯ И ЗАЩИТА МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ ПРИ РЕМОНТЕ СУДОВ

Аннотация. Данная статья рассматривает современные подходы к антикоррозионной защите металлических конструкций судов в процессе их ремонта и обслуживания. Представлен всесторонний анализ механизмов коррозионного разрушения в морской среде, классификация защитных покрытий. Особое внимание уделено практическим аспектам выбора оптимальных систем покрытий с учетом специфики эксплуатационных условий.

Ключевые слова: коррозия, антикоррозионные покрытия, судоремонт, морская среда, защитные системы.

Проблема коррозионного разрушения металлических конструкций морских судов является одной из наиболее актуальных в современном судостроении и судоремонте. Агрессивная морская среда, характеризующаяся высокой концентрацией хлоридов, циклическими температурными воздействиями и механическими нагрузками, создает исключительно неблагоприятные условия для металлических материалов.

Экономические потери от коррозионного износа судовых конструкций составляют значительную долю в общих эксплуатационных расходах морского транспорта. Это обуславливает критическую важность разработки и применения эффективных систем антикоррозионной защиты, особенно на этапе ремонтных работ, когда необходимо восстановить защитные свойства покрытий и обеспечить длительную эксплуатационную надежность.

Цель работы: проанализировать антикоррозионные покрытия и защита металлических конструкций при ремонте судов.

Современные антикоррозионные технологии представляют собой комплексную систему мероприятий, включающую правильный выбор материалов покрытий, оптимизацию технологических процессов подготовки поверхности и нанесения, а также организацию эффективного контроля качества на всех этапах работ.

Коррозия металлических конструкций судов представляет собой сложный электрохимический процесс, протекающий под воздействием множества факторов морской среды. Основным механизмом разрушения является электрохимическая коррозия, при которой происходит окисление металла с образованием ионов и последующим их переходом в раствор или образованием

нерастворимых соединений.

Процесс коррозии можно представить в виде двух сопряженных реакций. На анодных участках происходит растворение металла, например, для стали: $Fe \rightarrow Fe^{2+} + 2e^-$.

На катодных участках протекает восстановление кислорода: $O^2 + 4H^+ + 4e^- \rightarrow 2H^2O$ в кислой среде или $O^2 + 2H^2O + 4e^- \rightarrow 4OH^-$ в нейтральной и щелочной средах.

Морская вода создает особенно агрессивные условия благодаря высокой электропроводности, что способствует интенсификации электрохимических реакций. Кроме того, присутствие хлорид-ионов приводит к образованию легкорастворимых комплексных соединений железа, что ускоряет процесс коррозии и препятствует формированию защитных пленок.

Гидродинамические условия также играют важную роль. Движение воды относительно металлической поверхности усиливает массообмен, удаляет продукты коррозии и обеспечивает постоянный приток кислорода к корродирующей поверхности. В зонах интенсивного течения скорость коррозии может увеличиваться в несколько раз по сравнению со стационарными условиями.

Биологическая активность морской среды создает дополнительные коррозионные риски. Жизнедеятельность микроорганизмов приводит к образованию органических кислот, изменению pH среды и созданию концентрационных элементов, что существенно активизирует коррозионные процессы под биообрастаниями.

В практике судоремонта принято различать несколько основных типов коррозионных повреждений, каждый из которых требует специфического подхода к защите. Общая (равномерная) коррозия характеризуется относительно равномерным уменьшением толщины металла по всей поверхности. Такой тип повреждений относительно предсказуем и может быть компенсирован увеличением толщины конструкций на стадии проектирования.

Более опасной является локальная коррозия, включающая питтинговую, щелевую и контактную разновидности. Питтинговая коррозия проявляется в виде глубоких локальных повреждений, которые могут приводить к сквозным перфорациям при относительно небольшой общей потере металла. Щелевая коррозия развивается в зазорах и соединениях конструкций, где создаются условия ограниченного доступа кислорода и накопления агрессивных ионов.

Особую категорию составляют механохимические виды разрушения, такие как коррозионная усталость и коррозионное растрескивание под напряжением. Эти процессы развиваются под совместным воздействием коррозионной среды и механических напряжений, что характерно для судовых конструкций, испытывающих циклические нагрузки от волнения моря.

Рассмотрим классификацию антикоррозионных покрытий.

Барьерные покрытия. Ключевые свойства эффективной барьерной системы требуют соблюдения баланса. Покрытие должно быть достаточно плотным, чтобы блокировать движение воды и ионов – основных переносчиков коррозии. Однако при этом оно не может быть абсолютно жестким, поскольку

металлические конструкции постоянно испытывают температурные расширения и сжатия, а также механические нагрузки. Поэтому идеальное покрытие сочетает в себе непроницаемость с гибкостью, подобно качественной мембранной ткани, которая не пропускает воду, но при этом остается эластичной.

Ингибирующие покрытия содержат специальные вещества – ингибиторы коррозии, которые способны замедлять или полностью подавлять коррозионные процессы даже при нарушении сплошности покрытия. Механизм действия ингибиторов может быть анодным, катодным или смешанным в зависимости от их химической природы и условий применения. Анодные ингибиторы, такие как хроматы, молибдаты и фосфаты, образуют на поверхности металла защитные пленки, блокирующие анодные реакции растворения. Катодные ингибиторы замедляют процессы восстановления кислорода или ионов водорода на катодных участках поверхности. Смешанные ингибиторы воздействуют одновременно на анодные и катодные реакции, обеспечивая комплексную защиту.

Протекторные покрытия обеспечивают электрохимическую защиту за счет создания гальванической пары, в которой материал покрытия имеет более отрицательный электродный потенциал по сравнению с защищаемым металлом. В морских условиях наиболее широко применяются цинковые покрытия для защиты стальных конструкций. Эффективность цинковых покрытий в морской среде определяется их способностью образовывать на поверхности защитные пленки из продуктов коррозии, которые замедляют дальнейшее растворение цинка. Современные цинкосодержащие составы часто включают органические связующие и дополнительные пигменты для улучшения барьерных свойств и увеличения срока службы.

Наибольшую эффективность в морских условиях обеспечивают комбинированные системы, сочетающие различные механизмы защиты. Типичная система включает цинкосодержащий грунт для обеспечения протекторной защиты, промежуточные слои с ингибирующими пигментами и барьерное финишное покрытие. Правильное сочетание слоев позволяет реализовать синергетический эффект, когда общая эффективность системы превышает сумму эффективностей отдельных компонентов. При этом каждый слой выполняет свою специфическую функцию, а общая система обеспечивает многоуровневую защиту с резервированием на случай локальных повреждений.

Основными материалами антикоррозионных покрытий являются: эпоксидные системы, полиуретановые покрытия, виниловые и акриловые составы, а также алюмосиликатные наполнители и пигменты.

Эпоксидные покрытия занимают ведущее место в морской антикоррозионной защите благодаря выдающимся адгезионным свойствам, химической стойкости и механической прочности. Модификация эпоксидных смол различными добавками позволяет получать материалы с заданными свойствами. Добавление гибких сегментов улучшает ударную вязкость и стойкость к циклическим деформациям. Включение реактивных разбавителей снижает вязкость без ухудшения защитных свойств. Специальные пигменты и наполнители обеспечивают требуемые барьерные и ингибирующие характеристики.

Полиуретановые материалы характеризуются исключительной стойкостью к атмосферным воздействиям, ультрафиолетовому излучению и механическому износу. Эти свойства делают их предпочтительными для финишных слоев систем покрытий, эксплуатируемых в условиях интенсивной солнечной радиации и абразивного воздействия. Особенностью полиуретановых систем является их чувствительность к влажности в процессе отверждения. Избыточная влага может приводить к образованию углекислого газа при взаимодействии с изоцианатными группами, что вызывает появление пор и снижение защитных свойств покрытия.

Виниловые покрытия на основе поливинилхлоридных смол отличаются быстрым высыханием и возможностью нанесения при низких температурах. Эти материалы формируют покрытия путем испарения растворителя без химического отверждения, что обеспечивает стабильные свойства в широком диапазоне условий нанесения. Главными преимуществами виниловых систем являются хорошая химическая стойкость, низкая паропроницаемость и возможность перекрытия старых покрытий без их полного удаления. Однако ограниченная термостойкость и склонность к растрескиванию при низких температурах сужают область их применения.

Акриловые покрытия, особенно на водной основе, приобретают все большее значение в связи с повышением экологических требований. Современные акриловые дисперсии обеспечивают формирование качественных покрытий с хорошими защитными свойствами при минимальном содержании органических растворителей.

Алюмосиликаты представляют собой класс минеральных соединений, основанных на трехмерной кристаллической структуре, образованной тетраэдрами кремния и алюминия, связанными атомами кислорода. Эта уникальная структура обеспечивает комплекс ценных свойств, делающих алюмосиликаты незаменимыми компонентами современных антикоррозионных покрытий.

Цеолиты – особая группа алюмосиликатов с регулярной пористой структурой – находят применение в качестве носителей для ингибиторов коррозии. Их кристаллическая решетка содержит полости и каналы определенного размера, которые могут вмещать молекулы ингибиторов. При попадании влаги или изменении pH среды происходит контролируемое высвобождение активных веществ, обеспечивая адаптивную защиту металла.

Применение алюмосиликатов в различных типах покрытий требует понимания их взаимодействия с полимерными системами. В эпоксидных составах алюмосиликаты не только улучшают барьерные свойства, но и повышают модуль упругости покрытия, что важно для конструкций, испытывающих механические нагрузки. В полиуретановых системах они способствуют улучшению стойкости к истиранию и УФ-излучению.

Экологические преимущества алюмосиликатов делают их особенно привлекательными в свете современных требований. Эти природные минералы полностью безопасны для окружающей среды и человека, в отличие от некоторых традиционных пигментов и наполнителей. Они не выделяют

токсичных веществ и могут быть переработаны после окончания срока службы покрытия.

Ужесточение экологических требований стимулирует разработку материалов с пониженным содержанием летучих органических соединений (ЛОС) и исключением токсичных компонентов. Материалы на водной основе и высокосухостатные составы становятся все более распространенными в судоремонте.

Заключение. Современные материалы и технологии позволяют обеспечивать долговременную защиту судовых конструкций в агрессивных условиях морской среды. Ключевыми факторами успеха являются понимание механизмов коррозионного разрушения, правильная подготовка поверхности и соблюдение технологических требований при нанесении покрытий.

Экономическая эффективность антикоррозионной защиты определяется не только прямыми затратами на материалы и работы, но и снижением эксплуатационных расходов, повышением надежности и увеличением межремонтного периода. Правильно спроектированные и выполненные системы покрытий обеспечивают значительную экономию средств в течение жизненного цикла судна.

Работа выполнена в рамках субсидии из федерального бюджета образовательным организациям высшего образования на реализацию мероприятий, направленных на поддержку студенческих научных сообществ (IV Конкурс студенческих научных обществ – 2025).

Список использованной литературы:

1. Состав и барьерные свойства плазменно-электролитических защитных покрытий на алюминиевых сплавах, применяемых в морской технике / В. С. Егоркин, И. Е. Вялый, С. Л. Синебрюхов [и др.] // Вестник Инженерной школы Дальневосточного федерального университета. 2019. № 1(38). С. 65-74. DOI 10.5281/zenodo.2578683.

2. Мельник В.Д., Ухин В.И. Эксперимент по исследованию применения энергента для защиты судовых систем от биокоррозии // Комплексные исследования в рыбохозяйственной отрасли: материалы Национальной научно-технической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Владивосток, 28–29 ноября 2024 года. Владивосток: Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, 2025. С. 371-376.

УДК 629.12

Хачатрян А.М., курсант 2 курса специальности Эксплуатация судовых энергетических установок

Научный руководитель – Шаратов А.С., канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры судовых энергетических установок

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»

ВЛИЯНИЕ КОНСТРУКТИВНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ РУЛЕВОГО УСТРОЙСТВА СУДНА НА ВЕЛИЧИНУ ДИАМЕТРА ЦИРКУЛЯЦИИ

Рулевое устройство играет ключевую роль в обеспечении маневренности судна. Одним из важных показателей маневренности судна является диаметр циркуляции – минимальный диаметр окружности, которую описывает судно при выполнении полного разворота. Уменьшение этого параметра особенно важно в условиях ограниченного пространства, например, в портах, узких проливах или при выполнении сложных маневров. Конструктивные особенности рулевого устройства играют решающую роль в достижении этой цели. Конструктивные особенности рулевого устройства, такие как: тип руля и его расположение, площадь и тип гидродинамического профиля пера руля напрямую влияют на диаметр циркуляции. Оптимизация этих параметров позволяет улучшить маневренность судна, что особенно важно в условиях ограниченного пространства, например, в портах или узких проливах. В качестве основных критериев оптимизации используются: нагрузка на рулевую машину, скорость судна при маневре и диаметр циркуляции.

Тип рулевого устройства, выбор способа размещения баллера оказывает существенное влияние не только на диаметр циркуляции, но и определяет требуемые характеристики рулевой машины

Конструктивные особенности рулевого устройства могут быть классифицированы по следующим признакам:

- тип руля (балансирный, небалансирный, полубалансирный)
- площадь руля;
- гидродинамический профиль пера руля;
- максимальный угол перекладки пера руля;
- расположение пера руля;

При проведении аналитического исследования установлено основные признаки, оказывающие влияние на эффективность рулевого устройства:

- применение балансирного или полубалансирного руля позволяет уменьшить диаметр циркуляции за счет снижения гидродинамического сопротивления и обеспечения более эффективного управления потоком воды;
- увеличение площади руля способствует уменьшению диаметра циркуляции;
- расположение руля в зоне струй гребного винта позволяет увеличить

эффективность за счет возрастания скорости натекания потока.

Представляет интерес энергетические способы повышения эффективности рулевого устройства, использующие те же признаки (принципы) управления:

— использование активных рулей, как источника дополнительной тяги при перекладке руля;

— оптимизация работы гребного винта:

— Управление пограничным слоем:

В табличной форме проанализированы преимущества и недостатки основных конструктивных решений, влияющих на величину диаметра циркуляции.

Таблица 1 – Сравнение конструктивных особенностей, позволяющих уменьшить диаметр циркуляции

Способ повышения эффективности	Описание	Преимущества	Недостатки	Влияние на диаметр циркуляции
Геометрические и кинематические особенности руля	Оптимизация типа, площади, формы и угла перекладки руля.	Улучшение управляемости, снижение сопротивления.	Требует точного расчета, возможное увеличение нагрузки на рулевую машину.	Уменьшение за счет повышения эффективности управления.
Активные рули	Рули с собственными движителями, создающими дополнительную тягу.	Значительное улучшение маневренности, особенно на малых скоростях.	Высокая стоимость и сложность конструкции.	Существенное уменьшение за счет увеличения управляющего момента.
Управление пограничным слоем	Рули с устройствами, обеспечивающими искусственную ламинаризацию или турбулизацию потока.	Значительное улучшение маневренности, особенно на малых скоростях.	Высокая стоимость и сложность конструкции.	Существенное уменьшение за счет увеличения управляющего момента.

Каждый из способов повышения эффективности рулевого устройства (см. таблицу) имеет свои преимущества и недостатки. Конструктивные особенности руля и оптимизация работы гребного винта являются базовыми методами, тогда как активные рули, подруливающие устройства и системы динамического позиционирования обеспечивают более значительное улучшение маневренности. Энергосберегающие технологии позволяют повысить эффективность без увеличения энергопотребления. Выбор конкретного способа зависит от типа судна, условий эксплуатации и экономических факторов.

Работа выполнена в рамках субсидии из федерального бюджета образовательным организациям высшего образования на реализацию

Список использованной литературы:

1. Видецкий А.Ф. Техничко-эксплуатационные качества судов смешанного плавания. М.: Транспорт, 1974. 272 с.
2. Войткунский Я.И., Першиц Р.Я., Титов И.А. Справочник по теории корабля. Судовые движители и управляемость. 2-е изд., перераб. и доп. Л.: Судостроение, 1973. 512 с.
3. Чури́н М.Ю. Влияние дифферен́та на параметры установившейся циркуля́ции судна // Научные проблемы водного транспорта. 2013. С. 383–391.
4. Галушина М.В., Сверчков А.В., Чичерин И.А., Фомичёв Д.В., Щемелинин Л.Г., Кок Л. Гидродинамические характеристики судна с искусственной каверной при движении по ограниченному фарватеру // Научные проблемы водного транспорта. 2020. С. 45–52.
5. Осовский Д., Шаратов А., Горбенко А., Шмелев С. Повышение гидродинамических характеристик пера руля судна с использованием системы управления пограничным слоем // Эксплуатация морского транспорта. 2021. № 1. С. 78-88. DOI: <https://doi.org/10.34046/aumsuomt98/13>.

Секция
«Естественные науки»

**Аджиумеров А.Э., студент 2 курса направления подготовки водные биоресурсы и аквакультура,
Научный руководитель – Букша С.Б., канд. пед. наук, доцент, заведующая кафедрой физического воспитания и спорта
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»**

ЗНАЧЕНИЕ ТРАДИЦИОННЫХ ВИДОВ ЕДИНОБОРСТВ В ФИЗИЧЕСКОМ ВОСПИТАНИИ МОЛОДЕЖИ

Аннотация. Традиционные единоборства являются древнейшими школами спортивной подготовки, воспитывают дисциплину и уважение к старшим. Именно по этой причине они в настоящее время пользуются большой популярностью в Российской Федерации. С каждым годом число приверженцев этих видов спорта увеличивается. Многие спортивные единоборства включены в программу Олимпийских игр. В данной работе затронута тема изучения осведомленности студентов о различных видах единоборств, популярных у народов России.

Ключевые слова: традиционные единоборства, молодежь, студенческий спорт.

Различные виды единоборств развивались на протяжении всего существования человечества. В древности единоборства сводились к способу выживания, как противостояние животному миру, природным явлениям, а также как борьба с другим племенем в ходе сражений и самозащиты. Уже тогда единоборства являлись ключом к самосовершенствованию организма, некому сплочению групп людей, социализации и духовному развитию.

Изначально единоборства не были классифицированы и дифференцированы. Их разделение было обусловлено как историческими этапами, так и той местностью, где существовал народ. Со временем определенные виды единоборств вылились в группы боевых искусств. Наравне с общими принципами искусства, как формы общественного сознания, духовности человечества, взглядов на мироздание, в боевых искусствах существует чёткая и понятная классификация, устойчивые методы и приемы. Исторически боевые искусства оказались разделёнными на европейские и азиатские, между которыми, несмотря на некоторые общие моменты, лежит пропасть самых разных отличий. Рассмотрим некоторые виды единоборств, являющихся традиционными для народов Российской Федерации.

Куреш – это национальный вид борьбы и главное спортивное направление, популярное и сегодня в Республике Башкортостан. Здесь ею занимаются примерно 20 тыс. человек, имеется более 70 кандидатов и около 30 мастеров спорта. Куреш или борьба на поясах – это древнейший контактный вид единоборств, где два противника борются, удерживая друг друга за пояс. Развитием данного спортивного направления занимается Международная

ассоциация, FILA и другие спортивные представительства. Первоначально противники боролись, используя помимо поясов еще и полотенца. Впоследствии, когда куреш получил статус спортивной дисциплины, объединившей в себе различные национальные стили, было введено унифицированное снаряжение, в состав которого входят только напоминающие пояс приспособления.

Точной даты возникновения этого вида единоборств не установлено, но первые официальные упоминания относятся еще к VI веку н.э. Применение приемов борьбы на поясах было распространено во время войн, в конных атаках. Воины сбрасывали врага с лошади, ухватив его за пояс. Такой прием требовал скорости реакции и сноровки, поэтому в мирное время бойцы много тренировались на полотенцах, прорабатывая всевозможные приемы. В 1980 была сформирована Международная Ассоциация Куреша (МАК); в 1990 году состоялся первый Чемпионат мира по борьбе на поясах, выделившейся в самостоятельное боевое искусство; а в 2008 г. в Ассоциации состоялось уже 114 государств. Цель схватки – дважды положить противника на лопатки с помощью одного из допустимых приемов. Падение спортсмена на спину, даже при выполнении технического действия, засчитывается в качестве поражения.

Хапсагай – традиционная якутская борьба, представляет собой борьбу вольного стиля с захватами руками за любую часть одежды и тела. Целью схватки является вынуждение соперника коснуться земли третьей точкой. Слово хапсагай в дословном переводе с якутского языка означает «проворный», «ловкий», «быстрый». Суть хапсагая заключается в том, чтобы соперник любой частью тела, кроме ступней, прикоснулся к коврику. Исключение касается только касания одной руки – в этом случае боец получает штраф и теряет один балл. В хапсагае разрешены любые захваты за любую часть тела, кроме пальцев рук и ног. В арсенале борцов подсежки, подножки, обвивы, зацепы, выхваты, отхваты, подсады и броски. Набора приемов у борцов намного больше, чем экипировки – для поединка нужны только шорты. В древности их делали из мягкой кожи лося, сейчас материал не важен.

Бухэ барилдаан – бурятская национальная борьба, как вид единоборств пришла из давних времен. В бурятском фольклоре существует множество легенд, рассказывающих про ловких богатырей, обладавших невиданной физической силой, отражавших нападения врагов, злых духов, или состязавшихся на праздниках за право обладания невестой. Точную дату рождения национальной бурятской борьбы назвать сложно. «Однажды на пиршестве Чингисхан предложил побороться Бури-Букэ с Бэлгудеем», – так впервые о борьбе упоминается в книге «Сокровенное сказание монголов», которая была составлена в 1240 году. Следующая историческая дата – июнь 1891 года. Великий князь Николай Александрович Романов, будущий Император Николай II, приехал в Забайкальскую область. Он как наследник престола встретился с агинскими бурятами на берегу реки Тура. В честь Императора организовали праздник «Эрын гурбан наадан» («Три игры мужей»). Помимо борьбы бухэ-барилдаан, участники состязались в скачках и стрельбе из лука. Состязания были запечатлены на фото. Так появился первый снимок

национальной бурятской борьбы.

Традиционная одежда борцов: сапоги, короткие шорты, неизменный атрибут – специальный пояс. Проигрывает тот, кто первым касается земли коленом или рукой. Борцам на схватку дается 5 минут. Если после пяти минут победитель не выявлен, продолжение поединка решает жребий. В воздух бросают монетку. У кого выпадает «орел», тому дается право первому взять противника за кушак. Если по прошествии еще пяти минут объявляют ничью, то борцам предлагают вновь кинуть монетку. Счастливчику дается право первым взять захват за пояс, но уже за спиной оппонента. Это так называемый «выгодный» или «глубокий» захват. Обычно поединок выигрывает тот, кто взял «глубокий» захват. В конце поединка проигравший атлет в знак уважения проходит под рукой чемпиона. А победитель в «танце орла» по часовой стрелке обходит площадку для борьбы.

Кулачный бой – для русского человека это не просто увеселение или следствие природной тяги к насилию, а серьезная часть традиционной культуры. О различных поединках мы знаем из песен, былин и рассказов старожил. Широкими гуляниями и стычками молодёжи славились крупные праздники на Руси, особенно Масленица и святки.

Первое письменное упоминание о кулачных боях можно обнаружить в летописи Нестора «Повесть временных лет». Архаичное изображение кулачного боя можно обнаружить на фреске Киевского Софийского собора, возведённого в XI веке. Учёные полагают, что основу кулачного боя и подобных схваток заложили в сознании людей мифологические мотивы о сражении времён года между собой. Так, например, нужно было взять «снежный городок», разрушив стену зимы, и дать дорогу весне. Не разрешалось бить лежащих и класть в рукавицы предметы, которые могли сделать удар тяжелее.

Противники в кулачном бою задирали друг друга (т.н. «ломание»), затем начиналась схватка, где, как правило, били «до первой крови». На стыке игры и боя находится состязание в технике «удар на удар», когда бьют по очереди, и важно не только уметь хорошо атаковать, но и выдержать чужой натиск. При этом бить можно по голове, рёбрам, в солнечное сплетение, а уклоняться от ударов нельзя.

Помимо кулачного боя в русских деревнях существовала и такая специфическая борьба, как «за вороток». Само название отражает самобытность этой русской борьбы. Противники держали друг друга за ворот одежды, пытаясь повалить на землю, при этом можно было помогать себе ударами ног и свободной руки. Основным здесь был приём под названием «с носка», отчего и происходит одно из названий этого вида борьбы. Суть приёма в XIX веке описал Д.А. Ровинский в книге «Русские народные картинки». Она заключалась в том, что «борец, покосив соперника на правую сторону, вместе с тем подбивал ему носком правой ноги его левую ногу и этим способом мгновенно сшибал его с ног на землю». В XIX-начале XX века эта разновидность борьбы имела широкое распространение и особую популярность в Москве и Центральной России, отсюда и ещё одно название этой борьбы «московская борьба». В другой разновидности этой борьбы разрешалось второй рукой захватывать любую часть

тела или одежды противника в момент проведения приёма.

Разнообразие традиционных народных видов борьбы можно продолжать.

Цель работы – определить наличие интереса у студенческой молодежи к разным видам традиционных единоборств.

Чтобы узнать, насколько студенческая молодежь заинтересована в традиционных видах борьбы своих предков, нами был проведен онлайн опрос с помощью социальной сети Telegram, в ходе которого респондентам задавалось два вопроса:

1. О каких традиционных видах борьбы народов России вы слышали?
2. Каким видом народной борьбы вы хотели бы заниматься?

В ходе исследования нами были опрошены обучающиеся технологического факультета ФГБОУ ВО «КГМТУ» и инженерно-технологического факультета ГБОУ ВО РК «КИПУ имени Февзи Якубова», всего 61 человек. Результаты опроса показали, что наиболее известным для молодежи является кулачный бой, о нем слышали 59% опрошенных. Значительно меньше студентов слышали о таком виде борьбы, как куреш (14%), а 23 % заявили, что не слышали о таких видах национальной борьбы. Можно сделать вывод, что сегодня мало внимания уделяется развитию национальных и традиционных видов спорта, особенно в студенческой среде.

После ознакомления молодежи с традиционными видами борьбы народов нашей страны, мы выяснили, что 19% опрошенных хотели бы попробовать себя в кулачном бое, 10 % - в борьбе куреш, еще 9 % выявили интерес к другим видам традиционных единоборств. Однако, вызывает озабоченность тот факт, что более 25 % опрошенных заявили о плохом состоянии здоровья, невозможности заниматься борьбой из-за плохого самочувствия. Общая тенденция к снижению показателей здоровья приводит к потере интереса и мотивации к занятиям различными видами спорта. Так, не считают интересными традиционные единоборства более 37% опрошенных студентов.

Исходя из результатов опроса можно сделать следующие выводы.

Современная молодежь все же интересуется различными видами единоборств, в том числе и традиционными, национальными. Более половины респондентов, например, слышали о кулачном бое, а значит эта традиция живёт и здравствует в нашем обществе. И лишь менее четверти опрошенных не слышали ни об одном из традиционных видов единоборств народов России. Результаты опроса показали достаточно хорошую осведомлённость молодежи в вопросах национальных единоборств и традиционных видов спорта народов России. К сожалению, более трети опрошенных не заинтересованы заниматься ни в одном из данных направлений, а ещё четверть опрошенных не может заниматься из-за состояния здоровья. Эта тревожная тенденция свидетельствует о низком уровне вовлеченности молодежи в спортивную деятельность, слабой мотивации к занятиям спортом, увеличении доли студентов с ослабленным здоровьем.

В дальнейшем необходимо уделять внимание ознакомлению молодежи с традиционными видами спорта России, привлекать внимание к возможностям данных направлений единоборств для спортивного самосовершенствования и

активного отдыха.

Работа выполнена в рамках субсидии из федерального бюджета образовательным организациям высшего образования на реализацию мероприятий, направленных на поддержку студенческих научных сообществ (IV Конкурс студенческих научных обществ – 2025).

Список использованной литературы:

1. Бычков В.М. История развития восточных единоборств / В.М. Бычков, Д.М. Науров, Д.Д. Чижова // Психология и педагогика служебной деятельности. 2023. № 4. С. 106-109.
2. Куреш или борьба на поясах. URL: <https://nsportal.ru/shkola/fizkultura-i-sport/library/2020/09/23/kuresh> (дата обращения 07.03.2025).
3. Национальные виды спорта. Хапсагай. URL: <https://100yakutia.ru/kultura-yakutii/national-sports/375-khapsagaj> (дата обращения 07.03.2025).
4. За вороток: как боролись в русских деревнях. URL: <https://cyrillitsa.ru/history/80710-za-vorotok-kak-borolis-v-russkikh-d.html> (дата обращения 07.03.2025).
5. Шесть главных правил кулачных боев на Руси. URL: <https://cyrillitsa.ru/history/176151-yetiket-mordoboya-6-glavnykh-pravil-kulach.html> (дата обращения 07.03.2025).

Гарькуша Д.М., студентка 2 курса направления подготовки Водные биоресурсы и аквакультура
Научный руководитель – Ротер А.В., старший преподаватель кафедры водных биоресурсов и марикультуры
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»

**ХАРАКТЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОТЕКАНИЯ ЛИГУЛЕЗА У
КАРАСЯ ОБЫКНОВЕННОГО *CARASSIUS CARASSIUS* (LINNAEUS,
1758) ИЗ ПОПУЛЯЦИИ В ОЗ. ЧУРБАШСКОМ**

Аннотация. В работе описаны особенности жизненного цикла распространенного паразита рыб – *Ligula intestinalis* (Linnaeus, 1758). Представлены данные анализа паразитофауны особей карася обыкновенного *C. carassius*, выловленных в оз. Чурбаш Керченского полуострова). Приведена краткая характеристика мер по контролю ситуации по лигулезу.

Ключевые слова: лигулез, карась обыкновенный, Керченский полуостров.

Введение. Основными причинами широкого распространения болезней гидробионтов являются как естественные (природные очаги заболеваний в естественных водоемах), так и антропогенные факторы [1]. Распространению возбудителей болезней способствуют возрастающие объемы выращивания, перевозок и торговли живыми гидробионтами и продукцией из них. В рыболовстве к естественным факторам распространения паразитарных болезней следует отнести рыбадных птиц (ихтиофагов). Рыбадные птицы являются окончательными хозяевами ряда видов гельминтов, личинки которых, паразитируя у рыб, могут служить причиной их гибели, особенно молоди. Рыбадные птицы поедают, прежде всего, больных, малоподвижных и физически неполноценных рыб, что сдерживает распространение отдельных заболеваний. Вместе с тем, указанные птицы являются звеньями эпизоотической цепи в развитии целого ряда инвазионных заболеваний промысловых рыб [2].

Наиболее патогенными паразитами рыб считаются цестоды сем. *Ligulidae* – *Ligula intestinalis* (Linnaeus, 1758), вызывающих лигулез у рыб. Жизненный цикл паразитов сложный, со сменой нескольких хозяев: дефинитивных (птиц), промежуточных (циклопы и диаптомусы) и дополнительных (рыбы-карпы, голавль, карась, плотва). Птицы, главным образом чайки, зараженные половозрелыми лигулами, выделяют в водоемы с пометом яйца гельминта, которые созревают в течение девяти дней. При дневном освещении крышечка яйца открывается и в воду выходит корацидий-круглая личинка, покрытая ресничками, способная жить в воде одни-двое суток. Промежуточные хозяева-циклопы и диаптомусы-заглатывают корацидии, из которых через 10-15 дни. Развивается процеркоид. Рыбы заражаются, заглатывая инвазированных рачков.

В желудочно-кишечном тракте рыб циклопы разрушаются, освободившаяся личинка-процеркоид проникает в полость тела и через 14 – 20 месяцев превращается в плероцеркоид. Развившийся плероцеркоид сдавливает внутренние органы, в результате атрофируются яичники (что вызывает бесплодие), печень и другие органы. Развивается истощение, понижается содержание гемоглобина, кроме того, личинки лигул токсические действуют на организм рыб. Рыба, которая заражена лигулезом держится у поверхности воды, так как не могут опуститься на дно водоема – брюшко вздуто.

Почти во всех водоемах Керченского полуострова встречается золотой карась *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758). Карась неприхотлив к качеству воды, в случае неблагоприятных условий (пересыхание или промерзание водоёма, низкое содержание кислорода в воде) – закапывается в ил и впадает в спячку. В таком состоянии он может находиться довольно длительное время. Карась всеяден.

В работе представлены данные анализа паразитофауны карася обыкновенного *C. carassius* (особи были выловлены в оз. Чурбаш Керченского полуострова).

При первичном визуальном осмотре у одной особи карася было замечено вздутие брюшка главным образом в передней части. Проведя обследование методом пальпации, определили, что оно плотное, твердое. При вскрытии в полости тела обнаружены ленточные черви. Была отмечена атрофия паренхиматозных органов и особенно печени, атрофию органов размножения. Кишечник был сдавлен в разных местах и переплетен лентовидными телами гельминта, стенка кишечника истончена. Обнаруженные гельминты представляли собой крупных ремневидных червей бело-желтого цвета, достигающих от 3х до 33 см длины и 0,5-1,1 см ширины, при вскрытии гельминты были подвижны. Интенсивность инвазии составляла 4 паразита на одну особь карася. Экстенсивность инвазии составляла 20%. Стробилы гельминтов исследовали под микроскопом. Установили, что эти ленточные черви являются личинками – плероцеркоидами лигул, принадлежащие виду *L. intestinalis*.

На данный момент отмечено сильная поросль берегов озера большим количеством камыша. В результате этого вокруг прудов возникает микроклимат более благоприятный, чем на окружающей территории, пруды заселяются водной флорой и фауной, становятся местом обитания водоплавающей птицы. Со временем увеличивается численность птиц и ракообразных, что повышает вероятность циркуляции различных гельминтозов.

Основные меры по контролю ситуации по лигулезу должны быть направлены на организацию мелиоративных мероприятий, отлова зараженной рыбы в местах ее скопления, на регуляцию численности птиц-ихтиофагов и расширение популяции устойчивых к заражению лигулами рыб – судака (хищник), сазана (бентофаг) и др. Выполнение этих биологических методов борьбы приведет к разрыву эпизоотической цепи лигулезной инвазии,

уменьшению инвазионного начала и в итоге к оздоровлению водоема.

Работа выполнена в рамках субсидии из федерального бюджета образовательным организациям высшего образования на реализацию мероприятий, направленных на поддержку студенческих научных сообществ (IV Конкурс студенческих научных обществ – 2025).

Список использованной литературы:

1. Оганесян Р.Л. Особенности формирования гельминтофауны рыб нижнего течения реки Раздан (Армения) в условиях антропогенного пресса / Р.Л. Оганесян, М.Я. Рухкян, Б.К. Габриелян // Трансформация экосистем. 2025. №8(2). С. 199-211.
2. Калошкина И.М. Основные заболевания рыб и система лечебно-профилактических мер на примере Краснодарского края / И.М. Калошкина, А.М. Медведева // Ветеринария Северного Кавказа. 2023. С. 44-54.

Зиновьева Е.А., студентка 2 курса направления подготовки Водные биоресурсы и аквакультура

Научный руководитель – Платонова Н.О., канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры физического воспитания и спорта

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»

ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА КАК СРЕДСТВО ПРОФИЛАКТИКИ ЭМОЦИОНАЛЬНОГО ВЫГОРАНИЯ СТУДЕНТОВ

Аннотация. В статье рассматривается проблема эмоционального выгорания среди студентов, особенно актуальная в условиях высокой учебной нагрузки и стресса. Подчеркивается значимость физической культуры как эффективного средства профилактики и снижения негативных последствий эмоционального выгорания. Анализируется влияние различных форм физической активности на психоэмоциональное состояние студентов.

Ключевые слова: физическая культура, профилактика, эмоциональное выгорание, физические упражнения.

Актуальной проблемой в среде студенческой молодежи является синдром профессионального и эмоционального выгорания. Данная проблема обусловлена рядом факторов, а именно: значительными учебными нагрузками, особенно в период экзаменационных сессий, стрессом, нехваткой времени на восстановление организма, нарушением режима дня и т.д. [3,4,5].

Отсутствие достаточной физической активности и негативные последствия, связанные с ним, могут иметь долгосрочные эффекты. Снижение уровня физической подготовки приводит не только к ухудшению здоровья, но и к увеличению уровня стресса, что, в свою очередь, может повлиять на академическую успеваемость и общее психоэмоциональное состояние студентов. Без физической активности молодые люди могут испытывать повышенную утомляемость, проблемы с концентрацией и снижение работоспособности [1,4].

Кроме того, в современных условиях, где технологии становятся доминирующими, молодежь все чаще выбирает экранные развлечения, а не активные формы досуга. Это приводит к тому, что привычки, формирующиеся в юности, могут стать основными и сохраняться во взрослой жизни, что, в конечном счете, повышает риск развития различных заболеваний, связанных с малоподвижным образом жизни, таких как ожирение, сердечно-сосудистые заболевания, и диабет [1,2,3,4].

Актуальность проблемы ставит перед нами задачу рассмотреть эффективность воздействия средств физической культуры для профилактики

эмоционального выгорания студентов в процессе обучения.

Согласно определению Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), эмоциональное выгорание — это синдром, возникающий в результате хронического стресса на рабочем месте, с которым не удалось успешно справиться. Студенты, сталкивающиеся с высокой учебной нагрузкой, конкуренцией, недостатком времени на отдых и личную жизнь, подвержены риску развития эмоционального выгорания (далее - ЭВ). Последствия ЭВ могут быть серьёзными: снижение успеваемости, ухудшение физического и психического здоровья, депрессия, тревожность и даже суицидальные мысли [1,3].

В связи с этим поиск эффективных методов профилактики ЭВ среди студентов является актуальной задачей. Физическая культура является одним из наиболее доступных и действенных средств, способных не только улучшить физическое здоровье, но и положительно повлиять на психоэмоциональное состояние [5].

Физическая культура оказывает комплексное воздействие на организм, способствуя [2]:

- снижению уровня стресса: физические упражнения помогают снизить уровень кортизола (гормона стресса) и повысить уровень эндорфинов (гормонов счастья), что приводит к улучшению настроения и снижению тревожности;

- улучшению сна: даже небольшие физические нагрузки могут помочь установить режим сна, улучшить качество сна и синхронизировать циклы сна и бодрствования;

- повышению энергии и жизненного тонуса: регулярные физические упражнения повышают сердечный ритм и способствуют улучшению физической формы, увеличивают активность, физическую силу и общую энергию организма;

- улучшению когнитивных функций: физические упражнения улучшают кровоснабжение мозга, что положительно сказывается на памяти, внимании и концентрации, что, в свою очередь, повышает эффективность учебной деятельности;

- психологическую устойчивость: занятия спортом помогают студентам в преодолении трудностей, развивают целеустремленность и настойчивость, что помогает им более эффективно противостоять стрессовым ситуациям;

- созданию позитивного социального окружения: групповые занятия спортом способствуют общению, взаимодействию и поддержке со стороны сверстников, что снижает чувство одиночества и изоляции, часто сопровождающее ЭВ;

- укреплению иммунитета: регулярные физические тренировки улучшают иммунную систему, помогая снизить уровень стресса и уровень выделения кортизола — гормона стресса, который может негативно влиять на иммунный ответ организма.

С учетом индивидуальных характеристик студентов, важным направлением является создание адаптивных тренировочных программ. К

примеру, для студентов с ограниченными возможностями здоровья или тех, кто не может регулярно посещать спортзалы, целесообразно предложить программы, ориентированные на занятия дома. Это могут быть упражнения с использованием веса собственного тела, эластичных лент или онлайн-занятия. Безусловно, подобные программы делают физическую активность доступной для всех, что дает возможность большему числу студентов ощутить все преимущества спорта [1,2,3,4,5].

Проведя анализ влияния средств физической культуры на психоэмоциональное состояние студентов, выявлено, что [2]:

1) Аэробные упражнения: бег, плавание, езда на велосипеде, танцы – повышают уровень кислорода в крови, улучшают работу сердечно-сосудистой системы, оказывают выработку эндорфинов, что способствует снижению тревожности, улучшению настроения, повышению уверенности в себе;

2) Силовые упражнения: тренировки с отягощениями, упражнения с собственным весом влияют на укрепление мышц, повышение выносливости и улучшение осанки, тем самым, повышают самооценку, снижают чувство беспомощности, способствуют снятию мышечного напряжения, вызванного стрессом;

3) Йога и пилатес: упражнения на растяжку, баланс и координацию – способствуют расслаблению, снятию мышечного напряжения и улучшению осознанности своего тела, что, в свою очередь, сказывается на снижении уровня стресса, улучшает концентрацию внимания, способствует развитию самоконтроля и эмоциональной устойчивости;

4) Медитативные практики и дыхательные упражнения: способствуют расслаблению, снижению тревожности и улучшению концентрации. Могут использоваться студентами самостоятельно. Способствуют улучшению эмоциональной регуляции, снижению уровня стресса, развитию осознанности и позитивного мышления;

5) Активные игры и спорт: волейбол, баскетбол, футбол — способствуют общению, командной работе и получению удовольствия от физической активности, снимают напряжение, поднимают настроение, улучшают социальные навыки.

6) Прогулки на свежем воздухе: даже простое пребывание на природе оказывает успокаивающее и восстанавливающее воздействие на нервную систему.

Таким образом, физическая активность играет ключевую роль в снижении нервно-психического напряжения, особенно в контексте образовательного процесса. Образование традиционно сопряжено с высоким уровнем стресса и умственной нагрузки, что может негативно сказываться на психоэмоциональном состоянии обучающихся. Регулярные занятия физической культурой выделяются как способ не только поддерживать физическую форму, но и служат средством борьбы со стрессом. Самостоятельные занятия физическими упражнениями также имеют свои преимущества. Они позволяют индивидуально

регулировать нагрузки в зависимости от состояния и потребностей организма. Такой подход способствует не только укреплению физического здоровья, но и формированию устойчивого психологического комфорта, что, в свою очередь, отражается на общем состоянии и работоспособности.

Работа выполнена в рамках субсидии из федерального бюджета образовательным организациям высшего образования на реализацию мероприятий, направленных на поддержку студенческих научных сообществ (IV Конкурс студенческих научных обществ – 2025).

Список использованной литературы:

1. Балькова Д.В., Савельева О.В. Влияние физической активности на стрессоустойчивость студентов // Скиф. Вопросы студенческой науки. 2020. №4 (44). С. 58-62.
2. Голикова А.А., Широкова Е.А. Применение физических упражнений для снижения нервно-психологического напряжения студентов вуза // Здоровьесбережение как инновационный аспект современного образования: сборник материалов II Международной научно-практической интернет-конференции 5 апреля 2021 г. /сост. С.А. Медведева; С.-Петерб. ун-т технол. упр. и экон. СПб.: Изд-во СПбУТУиЭ, 2021. С. 117-126.
3. Сивас Н.В. Физическая активность в профилактике и реабилитации синдрома эмоционального выгорания медиков // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2011. №09 (79). С. 127-130.
4. Сорокоумова Г.В. Эмоциональное выгорание: определение, факторы, симптомы, профилактика // Работник социальной службы. 2012. № 6. С. 94–99.
5. Чутко Л.С. Синдром эмоционального выгорания. Клинические и психологические аспекты. 2-е изд. М.: МЕДпресс-информ, 2014. 256 с.

УДК 574.58

**Зиновьева Е.А., Коновалова В.М., студентки 2 курса направления
подготовки Водные биоресурсы и аквакультура
Научный руководитель – Зинабадинова С.С., канд. биол. наук, доцент
кафедры водных биоресурсов и марикультуры
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический
университет»**

ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ГЕМОЦИТОВ МОЛЛЮСКОВ В ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОМ МОНИТОРИНГЕ ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ

Аннотация. Двустворчатые Моллюски являются эффективными организмами-фильтраторами, неподвижными и способными накапливать различные химические загрязнители. Именно поэтому они рассматриваются как биологические системы раннего предупреждения при мониторинге качества воды и оценке загрязнения окружающей среды. Иммунная система моллюсков быстро реагирует на химические загрязнители, в частности, циркулирующие иммунокомпетентные клетки мидий, известные как гемоциты, широко используются для изучения токсикологического воздействия загрязнителей окружающей среды на морские организмы, благодаря их важной роли во врожденном иммунитете организмов и относительной легкости, с которой они могут быть извлечены. Гемоциты делятся на несколько клеточных популяций, которые обеспечивают важные функции клеточно-опосредованного врожденного иммунитета.

Ключевые слова: гемоциты, двустворчатые моллюски, загрязнение окружающей среды, мониторинг водных экосистем.

Введение. Актуальность использования гемоцитов моллюсков в токсикологическом мониторинге обусловлена тем, в их иммунной системе циркулируют несколько популяций гемоцитов, которые наделены специализированными эндолизосомальными системами для интернализации частиц, детоксикации металлов и обезвреживания инфекционных агентов. Именно эти особенности делают их уникальной клеточной моделью с выраженной специфичностью и чувствительностью к различным типам загрязнений.

Цель исследования: определить особенностей использования отдельных популяций гемоцитов моллюсков в токсикологическом мониторинге водных экосистем.

Поставленные задачи:

- 1) рассмотреть существующие классификации форменных элементов моллюсков;
- 2) охарактеризовать возможности использования отдельных популяций

гемоцитов моллюсков в токсикологической оценке.

Объект исследования – популяции гемоцитов моллюсков. Предмет исследования – использование гемоцитов моллюсков в токсикологическом мониторинге.

Классификация гемоцитов. Анализ исследований показывает, что наиболее часто при использовании в качестве критерия классификации специфических морфометрических цитологических показателей в результате получается ранжирование клеток, сильно отличающееся у различных видов и затрудняющих стандартизацию описания патологических клеточных реакций в ответ на воздействие загрязнителей.

Обратная ситуация наблюдается при использовании исключительно морфологического критерия, например, формы клеток. На основе изучения микрофотографий мазков вполне определенно можно разделить только два вида клеток: круглые клетки (отличающиеся постоянной формой) и амебоциты.

Наиболее подходящей для токсикологической оценки является обобщенная морфо-функциональная классификация, по которой гемоциты можно поделить на следующие клеточные популяции, встречающиеся в гемолимфе у всех представителей типа Моллюски.

Бластные клетки. В мониторинге загрязнения водных экосистем наиболее целесообразно использовать эту популяцию активно делящихся молодых гемоцитов для тестирования мутагенных и канцерогенных свойств загрязнителей.

Гранулоциты. Гранулоциты могут иметь различную форму, но отличительной чертой всей популяции клеток является наличие специфических гранул и множества вакуолей в цитоплазме, что указывает на фагоцитарную активность и транцитоз питательных веществ. В мониторинге могут быть использованы для тестирования инфекционных агентов и паразитарных инвазий

Гиалиноциты (агранулоциты). Клетки данной популяции обладают хорошо развитым синтетическим аппаратом клетки и обеспечивают синтез компонентов гуморального иммунитета. Поэтому в мониторинге используются для тестирования фармпрепаратов, веществ с потенциальным влиянием на метаболизм, тяжелых металлов.

Заключение. В мониторинге загрязнения водных экосистем наиболее целесообразно использовать обобщенную морфо-функциональную классификацию, по которой гемоциты можно поделить на:

- бластные клетки (округлые, маленькие, с высоким ЯПО), которые наиболее эффективно использовать для тестирования мутагенных и канцерогенных свойств загрязнителей;
- гиалиноциты (клетки с высокой активностью синтетического аппарата), которые проявляют максимальную чувствительность для тестирования фармпрепаратов, веществ с потенциальным влиянием на метаболизм, тяжелых металлов;
- гранулоциты (клетки со специфической зернистостью в цитоплазме), которые способны к активному фагоцитозу и поэтому наиболее оптимально использовать их для изучения инфекционных воздействий и паразитарных

инвазий.

Работа выполнена в рамках субсидии из федерального бюджета образовательным организациям высшего образования на реализацию мероприятий, направленных на поддержку студенческих научных сообществ (IV Конкурс студенческих научных обществ – 2025).

Список использованной литературы:

1. Атаев Г.Л., Прохорова Е.Е., Токмакова А.С. Иммуитет брюхоногих и двустворчатых моллюсков // Амурский зоологический журнал. 2024. Т. 16. № 3. С. 24-30.
2. Андреева А.Ю., Кладченко Е.С., Вялова О.Ю. и др. Морфологические и функциональные характеристики гемоцитов двустворчатых черноморских моллюсков устрицы (*Crassostrea gigas*) и мидии (*Mytilus galloprovincialis*) // Журнал Сибирского федерального университета. Биология. 2021. № 14 (2). С. 182-194.
3. Нгуен Т.Л.Н. Влияние осмотической нагрузки на морфологические параметры гемоцитов двустворчатых моллюсков // Научный результат. Серия: Физиология. 2015. № 2. С. 27-33.

**Злобина М.С., студентка 3 курса направления подготовки Экономика
(профиль «Экономика предприятий и организаций»)
Научный руководитель – Никонорова М.А., канд. психол. наук, доцент,
доцент кафедры экономики и гуманитарных дисциплин
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический
университет»**

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ТУРИСТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ В ГОРОДЕ КЕРЧЬ

Аннотация. Керчь, как один из древнейших городов России, привлекает внимание туристов своими археологическими памятниками и уникальными природными ландшафтами. Сегодня Керчь открывает новые горизонты для развития туризма, привлекая как российских, так и иностранных путешественников своей многогранной историей. В данной статье будут рассмотрены перспективы, которые имеются у города Керчь в сфере туризма.

Ключевые слова: Туризм, Керчь, туристы, отдыхающие, город.

Введение. Керчь – уникальный город, расположенный на пересечении двух морей и обладающий богатым историческим и культурным наследием. На протяжении веков он играл важную роль как стратегический порт и ключевой торговый узел. Этот город имеет богатые благоприятный климат и природные ресурсы, которые предрасполагают к развитию туристической сферы.

На сегодняшний день можно говорить о большом количестве преобразований, которые произошли не только в Керчи, но и во всём Крыму. Заметно, что политика государства направлена на развитие туризма в Крыму.

Современные тенденции в туризме и растущий интерес к внутренним направлениям создают благоприятные условия для развития туристической инфраструктуры в Керчи. Город становится всё более привлекательным для различных категорий туристов – от любителей истории и археологии до тех, кто ищет современные виды отдыха.

Цель данной работы – выявить причины, почему город Керчь не является популярным местом у туристов и рассмотреть какие есть перспективы для развития туризма в городе.

Изложение основного материала. Для того чтобы понять, какие есть перспективы развития туризма в городе Керчь, необходимо познакомиться с самыми популярными туристическими местами. В Керчи самое знаменитое место у туристов это – гора Митридат, которая является сердцем города. Она соединяется с Большой Митридатской лестницей, которая имеет 432 ступени. На склонах горы можно заметить сохранившиеся руины Пантикапея, а на вершине горы Митридат расположен Обелиск славы в память о героях ВОВ. Эта гора является центром Керчи и богатым местом на исторические достопримечательности. Значимое место в туристической сфере города

занимают Аджимушкайские каменоломни. Они являются символом подвига народа Крыма во время Великой Отечественной Войны. Посещать Аджимушкайские каменоломни лучше всего с экскурсоводом, чтобы понять историю этого места и героизм крымских солдат. Недалеко от каменоломен располагается Царский курган, который также является популярным местом для туристов.

В России Республика Крым является одним из лидеров в сфере туризма. Наиболее часто туристы посещают такие города, как Ялта, Евпатория и Алушта. Город Керчь является не таким популярным курортом, как вышеперечисленные и на это есть ряд причин:

1. Инфраструктура города недостаточно развита для приема туристов. В сравнении с другими городами Крыма, в Керчи не хватает современных отелей для размещения отдыхающих, ресторанов и т. д.;
2. Большое количество туристов предпочитают развлекательные заведения (аквапарк, парк аттракционов и т.д.), которых нет в городе;
3. В Республике Крым большая конкуренция среди городов в сфере туризма и многие затмевают Керчь своими местными преимуществами;
4. В городе не хватает разнообразных туристических маршрутов и услуг, экскурсоводы знакомят отдыхающих с одними и теми же местами;
5. Небольшая осведомленность о городе среди потенциальных туристов. Многие отдыхающие в Крыму, не знают о существовании интересных мест в городе из-за нехватки рекламы;
6. В Керчи не хватает культурных массовых мероприятий и фестивалей, которые могли бы привлечь определенную группу туристов.

Из-за данных причин Керчь очень сильно недооценивают, хотя он является самым древним городом в России и несет в себе историческую память и ценность. После открытия Крымского моста были ожидания, что поток туристов в город Керчь возрастет, но большинство отдыхающих лишь проезжают его, не узнав всей многолетней истории и природной красоты. Можно заметить, что развитие города не стоит на месте, так как прошла реконструкция Большой Митридатской лестницы, появился комсомольский парк, «Памятник Монета», а также происходит благоустройство Казенного сада. У города есть большие перспективы в развитии туристической отрасли, такие как:

1. Город имеет богатую историю и древнейшие достопримечательности, развитие исторических маршрутов, позволит привлечь любителей истории;
2. Прекрасные песчаные пляжи, Чокракское озеро, природные заповедники дают возможность для развития экологического туризма;
3. Реконструкция набережной и увеличение развлекательных заведений, позволит значительно увеличить поток отдыхающих различных возрастов;
4. Проведение культурных фестивалей, мероприятий, выставок, может привлечь больше туристов и повысить интерес к городу и его традициям;
5. Привлечение инвестиций, позволит улучшить инфраструктуру города, что сделает его более привлекательным;
6. Эффективная маркетинговая программа, направленная на информированность людей о туризме в Керчи;

7. Развитие экстремальных видов спорта, которые уже набрали популярность в туристической отрасли.

Данные перспективы дают возможность городу Керчь выйти на новый уровень в туристической сфере и стать достойными воротами в Крым. Конечно, чтобы туризм развивался, необходима поддержка со стороны местных органов власти. Эта поддержка должна выражаться в улучшении инфраструктуры и транспортной сети, для создания комфортной городской среды для туристов. Местные органы власти заинтересованы в развитии данной сферы, ведь она может приносить крупный доход в бюджет, а также увеличить количество рабочих мест, что позволит снизить уровень безработицы.

Также важным аспектом в развитии туризма является внедрение новых технологий, которые улучшают комфорт путешествий и уровень безопасности. Живя в двадцать первом веке необходимо адаптироваться к потребностям современного человека, чтобы занимать высокие позиции в туристической сфере.

Одной из причин не популярности Керчи, как курорта, является нехватка разнообразных туристических маршрутов. Из-за этого был разработан туристический маршрут, который познакомит отдыхающих с историческими достопримечательностями и природной красотой, он будет включать в себя:

1. Подъём по Большой Митридатской лестнице на гору Митридат, это место обязательно стоит включить в любой туристический маршрут.

2. Чтобы прогуляться и отдохнуть стоит посетить Комсомольский парк, там есть развлечения для детей, а также возможность покушать.

3. Потом стоит поехать на озеро Чокрак, которое известно своими целебными свойствами.

4. По соседству с озером находятся Генеральские пляжи, которые порадуют туристов своей природной красотой.

5. Из исторических достопримечательностей необходимо посетить Аджимушкайские каменоломни.

5. Потом стоит вернуться в центр города, чтобы пройти по улице Ленина и набережной.

Таким образом, при условии комплексного подхода к развитию туристической сферы, город Керчь имеет все шансы стать привлекательным направлением для отдыхающих.

Выводы. Перспективы развития туризма в городе Керчь представляют собой широкие возможности для экономического и культурного роста региона. Уникальное историческое наследие, живописные природные ландшафты и богатая культурная программа способны привлечь туристов из различных уголков страны и мира. Для достижения этих целей необходимо активно развивать инфраструктуру, улучшать качество услуг и внедрять современные технологии, способствующие комфортному отдыху. Важно также акцентировать внимание на экологической устойчивости и сохранении культурных ценностей, что позволит Керчи не только привлечь туристов, но и сформировать положительный имидж на долгосрочную перспективу. Подход, который будет всесторонне охватывать сферу туризма в Керчи, поможет городу занять

Путь молодых ученых: идеи, инициативы, инновации»

Секция: «Естественные науки»

достойное место в этой отрасли, обеспечивая благосостояние и процветание местного населения.

Работа выполнена в рамках субсидии из федерального бюджета образовательным организациям высшего образования на реализацию мероприятий, направленных на поддержку студенческих научных сообществ (IV Конкурс студенческих научных обществ – 2025).

Список использованной литературы:

1.Дышловой И. Н., Пасечник М.В. Оценка эффективности использования туристических ресурсов на Керченском полуострове // Экономическая безопасность: концепция, стандарты. 2019. С. 45-50.

2.Лойчик А.В. Объекты культурного наследия Республики Крым как фактор перспективного развития туризма // Казанский вестник молодых учёных. 2023. Т. 6. №. 1. С. 75-78.

3.Патракеева О.Ю. Керченский пролив-транспортный узел // Труды Южного научного центра Российской академии наук. 2020. Т. 8. С. 199-212.

УДК 796.5

Коновалова В.М., студентка 2 курса направления подготовки Водные биоресурсы и аквакультура

Научный руководитель – Платонова Н.О., канд. пед. наук, доцент, доцент кафедры физического воспитания и спорта

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»

ВЛИЯНИЕ ТУРИЗМА НА ВОССТАНОВЛЕНИЕ ЗДОРОВЬЯ И РАБОТОСПОСОБНОСТИ

Аннотация. В статье рассматривается актуальность туризма как способа восстановления здоровья и работоспособности в условиях современного общества. Описаны различные виды туризма, способствующие укреплению здоровья: лечебный (медицинский), оздоровительный и лечебно-оздоровительный туризм.

Ключевые слова: лечебно-оздоровительный туризм, восстановление здоровья, отдых, здоровый образ жизни.

Приоритетным направлением как в системе образования, так и в государственной политике России, является сохранение и укрепление здоровья молодого поколения нашей страны. Одним из эффективных видов укрепления здоровья и восстановления работоспособности является систематические занятия студентов различными видами туризма. В связи с этим внимание к туризму не случайно [1,2,3].

Актуальность туризма как способа восстановления здоровья и работоспособности связана со стремительным развитием современного общества. На первый взгляд, эпоха информационных технологий, дает новые возможности: повышает качество жизни человека, помогает развитию общества, а также способствует развитию научно-технического прогресса. Тем не менее, стремительной скачок роста и развития общества может негативно влиять на состояние качества жизни студенческой молодежи. Возрастание стрессовых ситуаций на работе или учёбе приводит к моральной и физической усталости. Большой объём и монотонность работы, из-за которых студенты игнорируют сигналы, подаваемые организмом, в конечном счёте ведут к негативным последствиям всего организма в целом. Пренебрежение здоровьем, как физическим, так и психологическим, неправильное питание, недостаток сна, курение и алкоголь, всё это приводит к ухудшению деятельности систем организма человека. Несмотря на вышеперечисленное, на сегодняшний день возрастает интерес обучающихся о заботе своего здоровья: соблюдения режима сна, занятия физическими нагрузками, правильное питание, а также посещение врачей для профилактики возможных заболеваний. Такие тенденции способствуют развитию лечебно-оздоровительного туризма [1,2].

Цель работы: проанализировать виды туристического отдыха как средства

восстановления здоровья и работоспособности студенческой молодежи.

По определению Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), Здоровый образ жизни (ЗОЖ) – это оптимальное качество жизни, определяемое мотивированным поведением человека, направленным на сохранение и укрепление здоровья, в условиях воздействия на него природных и социальных факторов окружающей среды [1]. Здоровый образ жизни состоит из: целесообразного режима труда и отдыха, внедрения двигательной активности, избавления от вредных привычек, правильного питания, личной гигиены, закаливания и т.д. В связи с этим возросла потребность в развитии туризма, так как он является неотъемлемым фактором для восстановления физических, эмоциональных и умственных сил человека.

Существует несколько видов туризма для восстановления здоровья и работоспособности человека, а именно: лечебный (медицинский), оздоровительный и лечебно-оздоровительный туризм [2,3].

Лечебный туризм – это такой вид туризма, где главной задачей является предоставление медицинских услуг и/или других медицинских вмешательств. При выборе медицинского туризма решающим фактором является стоимость обслуживания и качество медицинских услуг. Страны, которые лидируют в сфере медицинского туризма, независимо от уровня их экономического развития, вкладывают значительные средства в медицинскую отрасль. Это включает финансирование научных исследований, медицинского образования, технического оснащения и инфраструктуры. Ключевые направления развития включают: повышение качества медицинского обслуживания, строгие требования к подготовке врачебного персонала, внедрение инновационных методов лечения, оснащение клиник современным оборудованием, в том числе робототехническими системами. Важно отметить, что без существенной поддержки со стороны государства достижение значительных результатов в медицинском туризме и здравоохранении в целом невозможно [2,3].

Для успешного развития медицинского туризма недостаточно только улучшать качество медицинских услуг – требуется комплексный подход, включающий специальные маркетинговые стратегии и работу над репутацией медицинских учреждений. При этом важно учитывать потенциальные риски, связанные с развитием медицинского туризма. Основные проблемы могут включать повышенную нагрузку на медицинские учреждения и возможное повышение стоимости услуг для всех пациентов. Поэтому при разработке стратегии развития здравоохранения необходимо найти баланс между коммерческой составляющей и доступностью медицинской помощи для местного населения [1].

Оздоровительный туризм, в свою очередь, предоставляет туристам активный отдых, который направлен на восстановление здоровья человека (физического, морального, эмоционального, трудового), без использования лечебных услуг [1,3]. Особую роль играет оздоровительный туризм, который фокусируется именно на заботе о здоровье как главном приоритете туристов. Это направление охватывает все аспекты туристической деятельности, направленной на укрепление здоровья. Оздоровительный туризм использует природные

факторы для улучшения самочувствия и настроения отдыхающих. Люди, выбирающие такой вид отдыха, обычно отправляются в места с более приятным климатом и живописной природой - в леса, парки, на берега водоёмов или море.

Среди направлений оздоровительного туризма особое место занимает лесной туризм, использующий природные ресурсы леса для укрепления здоровья человека. Такой вид туризма использует лечебные свойства природы, применяет местные пищевые и лекарственные ресурсы. Лесной туризм укрепляет иммунную систему организма, улучшает работу дыхательной системы, положительно влияет на сердечно-сосудистую систему, а также снижает стресс (особенно в зимний период) [2,3].

Психологический аспект здоровья не менее важен, чем физическое состояние. В современном мире проблемы стресса, депрессии и тревожности становятся всё более актуальными. Уникальные оздоровительные мероприятия, учебные программы и межличностное взаимодействие способствуют улучшению качества психического здоровья [1]. Даже непродолжительное пребывание в лесу даёт заметный расслабляющий эффект. Сельский туризм, как подвид оздоровительного направления, предлагает специальные программы для восстановления психического здоровья, что положительно сказывается на общем самочувствии. В рамках оздоровительной программы улучшаются межличностные отношения, общее психологическое состояние и социальная адаптация.

Лечебно-оздоровительный туризм – туризм, объединяет два элемента, а именно: лечение, оздоровление [3]. Одним из основных факторов развития лечебно-оздоровительного туризма является наличие природно-климатических ресурсов, которые имеют лечебные свойства и оказывают благоприятное воздействие на организм человека [2]. Также есть и другие важные компоненты лечебно-оздоровительного туризма, помимо природно-климатических ресурсов. А именно: развитая инфраструктура, современные методы лечения и новое оборудование, а также опытные сотрудники. Развитие данного вида туризма не может обходиться без наличия этих факторов.

Уровень развития инфраструктуры во многом определяет успех и востребованность курортных зон, санаториев и оздоровительных центров. Даже богатейшие природные лечебные ресурсы требуют соответствующей инфраструктуры для их эффективного использования. Необходимо обеспечить качественное медицинское обслуживание и создать комфортные условия для отдыхающих [2].

Квалифицированный персонал так же является важной составляющей лечебно-оздоровительного туризма и любого другого вида туризма в целом. При оказании услуг медицинского характера квалификация специалиста имеет весомое значение, и именно от его профессионализма зависит итоговый результат [2]. Стоит отметить и качество обслуживания, который является важным элементом в любой деятельности, связанной с оказанием услуг, зачастую именно высококачественный сервис стоит в приоритете у туристов.

Лечебно-оздоровительный туризм состоит не только из медицинских процедур и лечебных мероприятий, но и обогащён разнообразными

возможностями: от культурных и познавательных программ до развлекательных мероприятий. Такой подход позволяет отдыхающим не только работать над улучшением здоровья, но и получать удовольствие от активного досуга, общения с природой, занятий спортом и участия в различных мероприятиях [2,3].

Таким образом, в будущем, медицинский и оздоровительный туризм продолжит развиваться и взаимодействовать с другими отраслями туризма. Это значительно улучшит физическое и психическое здоровье студенческой молодежи, занимающихся оздоровительным туризмом. Также будут изучаться уникальные подходы к здоровью, лечению и процедурам в разных странах, в том числе в Российской Федерации.

Работа выполнена в рамках субсидии из федерального бюджета образовательным организациям высшего образования на реализацию мероприятий, направленных на поддержку студенческих научных сообществ (IV Конкурс студенческих научных обществ – 2025).

Список использованной литературы:

1. Баберская А.И. Рекреационный туризм как способ оздоровления // Теория и практика современной науки. 2019. № 6(48). С. 87-90.
2. Квита Г.Н., Аршинова А.Н., Зотова Е.Г. Специфика и факторы развития лечебно-оздоровительного туризма // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. 2021. № 7(57). С. 36-41.
3. Лиханова В.В. Лечебно-оздоровительный туризм // Состояние здоровья: медицинские, социальные и психолого-педагогические аспекты. Чита: Забайкальский государственный университет, 2016. С. 1150-1156.

Коновалова В.М., студентка 2 курса направления подготовки Водные биоресурсы и аквакультура

Научный руководитель – Зинабадинова С.С., канд. биол. наук, доцент кафедры водных биоресурсов и марикультуры

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»

ПОТЕНЦИАЛ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕМОЦИТОВ MYTILUS GALLOPROVINCIALIS LAMARCK, 1819 В МОНИТОРИНГЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДНЫХ БИОЦЕНОЗОВ

Аннотация. В статье охарактеризованы компоненты иммунной системы двустворчатых моллюсков на примере *Mytilus galloprovincialis*. Описаны возможности использования морфо-функциональных изменений гемоцитов в мониторинге загрязнений водных экосистем. Иммунная защита моллюсков реализуется одновременно через два компонента – гуморальный и клеточный. Потенциал использования гемоцитов для мониторинга загрязнения водных систем заключается в их использовании в качестве тест-системы, главными критериями которой выступают оценка цитотоксического эффекта на гемоциты и учет их фагоцитарной активности гемоцитов.

Ключевые слова: гемоциты, иммунная система, *Mytilus galloprovincialis*, мониторинг водных экосистем.

В последние десятилетия наблюдается значительный рост интереса к исследованию защитных реакций животных на различных системных уровнях. Моллюски все активнее рассматриваются в качестве перспективных моделей для повышения эффективности мониторинга качества воды. В частности, планируется использование их циркулирующих иммунокомпетентных клеток, известных как гемоциты, в качестве биологических систем раннего предупреждения и для оценки уровня загрязнения окружающей среды.

Цель исследования: определение потенциала использования гемоцитов (черноморской мидии) *Mytilus galloprovincialis* в мониторинге загрязнения водных биоценозов.

Задачи исследования:

- 1) охарактеризовать компоненты иммунной системы моллюсков;
- 2) описать возможности использования оценки морфо – функциональных изменений гемоцитов в мониторинге загрязнений водных экосистем;

Объект исследования: иммунная система моллюсков. Предмет исследования: использование гемоцитов *Mytilus galloprovincialis* в мониторинге загрязнения водных биоценозов.

Организация иммунной системы моллюсков. Защитные реакции моллюсков долгое время рассматривались как взаимодействия, базирующиеся главным образом на неспецифической фагоцитарной активности. Однако

последние исследования демонстрируют, что внутренняя защита моллюсков реализуется одновременно через клеточный и гуморальный компоненты.

Гуморальные защитные реакции моллюсков осуществляются с помощью различных реакций, опосредованных целым рядом молекул, среди которых наиболее изученными являются углевод-связывающие белки лектины, обеспечивающих агглютинацию и лизис антигенов;

Клеточные защитные реакции моллюсков осуществляются с помощью циркулирующих клеток гемолимфы – гемоцитов. Гемоциты выполняют свою роль в поддержании иммунитета, обладая рядом специфических свойств: подвижность (определяющей их циркуляцию); фагоцитарной активностью; ферментативной активностью; генерацией активных форм кислорода.

Потенциал использования гемоцитов моллюсков в мониторинге загрязнения водных экосистем. Гемоциты всех типов продемонстрировали высокую чувствительность (некробиотические и некротические изменения) в тестировании загрязнения водных экосистем бытовыми и промышленными стоками, пестицидами и в токсикологических исследованиях воздействия тяжелых металлов. Некробиотические изменения – это обратимые реакции, после которых клетка может восстановить нормальное функционирование вследствие развития компенсаторно-приспособительных реакций. Например, вакуолизация цитоплазмы. Однако, если клетке не удастся справиться с подобными повреждениями (их слишком много или действие травмирующего фактора не прекращается), развиваются необратимые некротические изменения. Например, вакуолизация ядра.

Изменение фагоцитарной активности. Моллюски известны своей чрезвычайной чувствительностью к бактериальным возбудителям. В гемолимфе моллюсков активно циркулирует большое количество гемоцитов, обладающих высокой фагоцитарной активностью, что позволяет им выполнять сторожевую роль подобно лейкоцитам позвоночных.

Изменение уровня оксида азота. Оксид азота (NO) является важной сигнальной молекулой в биологических системах. Трудности, связанные с определением уровня оксида азота – это косвенность доказательств присутствия NO в клетках из-за его быстрого распада. Большинство методик измерения базируется на оценке уровня нитрита – ближайшего стабильного метаболита NO. Поэтому подобные методики важно дополнять гистологическими исследованиями с фиксацией морфологического состояния митохондрий.

Изменение подвижности гемоцитов. Результаты изучения подвижности гемоцитов при воздействии фармпрепаратов. свидетельствуют о достижении порогового значения скорости передвижения гемоцитов даже в ответ на незначительные концентрации препаратов, что говорит о высокой чувствительности данной тест-системы.

Выработка противомикробных пептидов. Молекулы неспецифического гуморального иммунитета способны распознавать консервативные молекулярные паттерны, связанные с патогенами. Наиболее изучен Митицин С, антимикробный пептид из средиземноморских мидий.

Иммунная защита моллюсков реализуется одновременно через два

компонента:

- гуморальный (митицины – противомикробные пептиды, с селективным синтезом, лектины – углеводсвязывающие белки, обеспечивающие агглютинацию и лизис антигенов);

- клеточный (реализуется через свойства гемоцитов: подвижность (определяющей их циркуляцию); фагоцитарная активность; ферментативная активность (секреция пероксидазы в ответ на действие антигена); генерация активных форм кислорода (продукция супероксиданиона).

Потенциал использования гемоцитов для мониторинга загрязнения водных систем заключается в их использовании в качестве тест-системы по следующим ключевым критериям:

а) по упрощенной схеме:

- оценка цитотоксического эффекта на гемоциты (с фиксацией некробиотических и некротических патоморфологических изменений в клетках, реакций апоптоза);

- учет фагоцитарной активности гемоцитов;

б) для специализированных исследований с подробной детализацией:

- оценка изменения метаболической активности гемоцитов

- оценка уровня окислительного стресса с измерением уровня активных форм кислорода или с фиксацией морфологического состояния митохондрий гемоцитов;

- оценка уровня подвижности гемоцитов.

Работа выполнена в рамках субсидии из федерального бюджета образовательным организациям высшего образования на реализацию мероприятий, направленных на поддержку студенческих научных сообществ (IV Конкурс студенческих научных обществ – 2025).

Список использованной литературы:

1. Атаев Г.Л., Прохорова Е.Е., Токмакова А.С. Иммуитет брюхоногих и двустворчатых моллюсков // Амурский зоологический журнал. 2024. Т. 16. № 3. С. 24-30.

2. Андреева А.Ю., Кладченко Е.С., Вялова О.Ю. и др. Морфологические и функциональные характеристики гемоцитов двустворчатых черноморских моллюсков устрицы (*Crassostrea gigas*) и мидии (*Mytilus galloprovincialis*) // Журнал Сибирского федерального университета. Биология. 2021. № 14 (2). С. 182-194.

3. Нгуен Т.Л.Н. Влияние осмотической нагрузки на морфологические параметры гемоцитов двустворчатых моллюсков // Научный результат. Серия: Физиология. 2015. № 2. С. 27-33.

4. Высоцкая Р.У., Буэй Е.А., Бахмет И.Н. Участие лизосомальных гликозидаз в адаптивных реакциях мидий *Mytilus edulis* к воздействию никеля при изменяющейся солености воды // Труды Карельского научного центра Российской академии наук. 2023. № 7. С. 61-72.

УДК 574.58

Середа Д.А., студентка 2 курса направления подготовки Экология и природопользование

Научный руководитель – Зинабадинова С.С., канд. биол. наук, доцент кафедры экологии моря

ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА, ПОЛУЧАЕМЫЕ ИЗ ВОДОРОСЛЕЙ

Аннотация. Морские водоросли, в том числе бурые, красные и зеленые, – ценный источник биологически активных веществ (БАВ), обладающих множеством полезных свойств. Эти соединения используются в медицине, фармацевтике, косметологии и пищевой промышленности. Наиболее важными биологически активными веществами, выделенными из водорослей, являются полисахариды (ульван, альгинат, фукоидан), моносахариды (рамноза), фенолы, сахароспирты, азотосодержащие соединения, липиды и жирные кислоты. Эти вещества обладают антиоксидантным, противовоспалительным, иммуномодулирующим, антибактериальным и противораковым действием. В данной статье описаны основные классы биологически активных соединений в водорослях и перспективы практического использования. Особое внимание уделено различиям в составе и свойствах биоактивных соединений у разных видов водорослей.

Ключевые слова: биологически активные вещества, альгинаты, водоросли.

Введение. Благодаря высокой биологической продуктивности и уникальному биохимическому составу водоросли являются одной из наиболее перспективных групп организмов для производства биологически активных соединений. Бурые, красные и зеленые водоросли содержат множество ценных соединений, которые могут быть использованы в различных промышленных целях. В последние годы интерес к изучению биологически активных соединений из водорослей стремительно растет благодаря их высокой биодоступности и широкому спектру фармакологической активности.

Особую ценность представляют такие полисахариды, как альгинаты и фукоиданы из бурых водорослей, бромфенолы и стерины из красных водорослей, а также рамноза и олигопептиды из зеленых водорослей. Эти соединения обладают противовоспалительными, антикоагулянтными и противоопухолевыми свойствами. Кроме того, морские водоросли также богаты антиоксидантами, такими как фенольные соединения, которые могут нейтрализовать свободные радикалы и замедлить процесс старения.

Одними из самых перспективных веществ, получаемых из представителей Отдела Зеленые водоросли, являются олигопептиды и сахараиды. Олигопептиды – это короткие цепочки аминокислот, состоящие из 2-20 мономеров, связанных

пептидными связями. Зелёные водоросли содержат белки, которые могут быть гидролизваны (разложены) до олигопептидов с помощью различных методов, таких как ферментативный гидролиз [1].

Рамноза – это специфический моносахарид, представляющий собой изомер глюкозы. Она является важным компонентом клеточных стенок. Источниками рамнозы, являются зелёные водоросли родов *Chlorella* и *Ulva*, содержащие значительное количество рамнозы [1].

Ульваны – это полисахариды, получаемые из зелёных водорослей, в частности, из рода *Ulva*, также известных как «морские салаты». Они могут образовывать гели и обладают высокой вязкостью. Ульваны имеют отрицательный заряд, что позволяет им взаимодействовать с положительно заряженными ионами и молекулами, что делает их полезными в различных биохимических процессах [1].

Олигопептиды и сахараиды, получаемые из зеленых водорослей, могут обладать антиоксидантной активностью, иммуномодулирующим действием, противовоспалительными свойствами, а также способностью влиять на белковый, липидный и углеводный обмен веществ.

Самыми известными веществами, получаемыми из Бурых водорослей являются альгинаты [4]. Альгинаты – это полисахариды, которые получают из бурых водорослей родов *Laminaria* и *Macrocystis*. Они представляют собой соли альгиновой кислоты, которая является природным полисахаридом, состоящим из остатков маннозы и гулуриновой кислоты. Альгинаты имеют широкое применение в различных отраслях благодаря своим уникальным свойствам [2]. Кроме традиционных методов применения альгинатов в пищевой промышленности, современные способы их использования также включают следующие сферы деятельности человека:

- фармацевтика – в производстве таблеток и капсул для обеспечения controlled release (управляемого высвобождения) активных веществ;
- медицина – в ранозаживляющих средствах и повязках благодаря своим гелирующим свойствам и способности удерживать влагу; в стоматологии, для создания слепков зубов.
- экология – методы биологической очистки сточных вод, так как альгинаты способны связывать тяжелые металлы и другие загрязнители.

Фукоидан – это полисахарид, который состоит в основном из фукозы и имеет много сульфатированных групп. Источником фукоидана, являются бурые водоросли, такие как: *Laminaria*, *Fucus*, *Sargassum* [5]. одним из ценнейших свойств фукоидана является его антиканцерогенная активность: фукоидан может ингибировать рост опухолевых клеток и индуцировать апоптоз (программируемую клеточную смерть) в раковых клетках.

Маннит (или маннитол) – это сахарный спирт, который является одним из биологически активных веществ, получаемых из бурых водорослей *Laminaria* и *Fucus* путем экстракции. Маннит нашел широкое применение в медицине (для лечения отёков, повышения диуреза и в качестве вспомогательного средства при некоторых хирургических вмешательствах), в пищевой промышленности (как

подсластитель в диетических продуктах и кондитерских изделиях), в косметологии (в составе увлажняющих кремов и средств по уходу за кожей, благодаря своим увлажняющим свойствам).

Красные водоросли также являются источником ряда перспективных БАВ.

Бромфенолы – это группа органических соединений, содержащих бром и фенольную группу, обладающие рядом биологически активных свойств. Красные водоросли (например, роды *Gracilaria*, *Gelidium*) являются основными источниками бромфенолов, выделяемых из водорослей с помощью экстракции, часто с использованием органических растворителей [3]. Бромфенолы обладают антиоксидантной, противовоспалительной, противоопухолевой активностью и антибактериальными свойствами.

Стерины – это группа биологически активных веществ, которые представляют собой важные компоненты клеточных мембран и играют ключевую роль в метаболизме и физиологии организмов. Красные водоросли (например, роды *Porphyra*, *Gracilaria*, *Chondrus*) являются источниками различных стероидов. Эти водоросли синтезируют стеролы в процессе фотосинтеза и используют их для формирования клеточных мембран [3]. Стерины из красных водорослей могут оказывать положительное влияние на уровень холестерина, способствуя его снижению. Имеют противовоспалительные и иммуномодулирующие свойства.

Морские водоросли – ценный источник биологически активных веществ с широким спектром потенциального применения. Уникальные компоненты морских водорослей обладают рядом терапевтических свойств. Несмотря на значительный прогресс в изучении БАВ водорослей, многие аспекты их биологической активности и механизмов действия еще предстоит изучить [1].

Работа выполнена в рамках субсидии из федерального бюджета образовательным организациям высшего образования на реализацию мероприятий, направленных на поддержку студенческих научных сообществ (IV Конкурс студенческих научных обществ – 2025).

Список использованной литературы:

1. Осовская И.И., Приходько А.А. Морские водоросли. Применение в биотехнологии. СПб.: ВШТЭ СПбГУПТД. 2020. 78 с.
2. Петров Ю.Е. Отдел бурые водоросли (Phaeophyta) // Жизнь растений. 1977. С. 143-191.
3. Шошипа Е.В. Перспективы культивирования красных водорослей в северных морях России // Промысловые и перспективные для использования водоросли и беспозвоночные Баренцева и Белого морей. 1998. С. 300-305.
4. Сиренко Л.А., Козицкая В.Н. Биологически активные вещества водорослей и качество воды. Киев: Наук.думка. 1988. 256 с.
5. Рябушко В.И., Мусатенко Л.И., Войтенко Л.В. и др. Функциональная роль фукоксантина и фитогормонов из морских бурых водорослей // *Algologia*. 2014. Т. 24. № 1. С. 20-32.

**Середа Д.А., студентка направления подготовки Экология и
природопользование**

**Коновалова В.М., студентка направления подготовки Водные биоресурсы
и аквакультура**

**Научный руководитель – Зинабадинова С.С., канд. биол. наук, доцент
кафедры экологии моря, доцент кафедры водных биоресурсов и
марикультуры**

**ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический
университет»**

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ИММУНИТЕТА ВЫСШИХ РАКООБРАЗНЫХ И ПОТЕНЦИАЛ ЕГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В КАЧЕСТВЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ГОМЕОСТАЗА ВНУТРЕННЕЙ СРЕДЫ

Аннотация. В работе описаны основные составляющие иммунитета высших ракообразных. Проанализированы преимущества и недостатки использования в качестве биоиндикаторов гемоцитов и гуморальных показателей гемолимфы. Описаны основные морфо-функциональные характеристики гемоцитов, которые существенно влияют на показатели гомеостаза внутренней среды высших ракообразных.

Ключевые слова: ракообразные, гемоциты, гемолимфа, гомеостаз.

Введение. Формирование иммунитета у пойкилотермных гидробионтов представляет собой сложный и многофункциональный механизм, обеспечивающий защиту организма от патогенов и поддержание гомеостаза. Одним из ключевых компонентов этой системы являются гемоциты, поскольку именно эти циркулирующие клетки, выполняют функции, аналогичные лейкоцитам у позвоночных. Гемоциты играют важную роль в клеточном и гуморальном иммунитете, участвуя в фагоцитозе, продукции антимикробных пептидов, коагуляции гемолимфы и других защитных реакциях.

Особенности морфологии иммунных гемоцитов высших ракообразных представляют собой важный аспект изучения их функционального потенциала. Разнообразие форм, размеров и структурных характеристик этих клеток отражает их специализацию и адаптацию к выполнению различных иммунных функций. Исследование морфологических особенностей гемоцитов позволяет не только углубить понимание механизмов иммунной защиты ракообразных, но и выявить потенциальные биомаркеры для оценки их состояния в условиях изменяющейся окружающей среды.

Существование огромного видового разнообразия ракообразных свидетельствует, в первую очередь об их эффективных адаптациях, в том числе о действенных механизмах иммунной защиты. Огромная роль в этих процессах отводится неспецифическому иммунитету. Так, высшие ракообразные, как и все членистоногие, обладают хитинизированным экзоскелетом. Хитин – сложный

биополимер, практически не поддающийся расщеплению. Такое вещество служит эффективной первой линией защиты от любых патогенов. Также секреты поверхностных желез могут выделять слизь, обладающую бактерицидными свойствами или содержащую протеолитические ферменты, расщепляющие клеточные стенки патогенных грибов.

Кровеносная система высших ракообразных представляет собой сложный и высокоэффективный механизм, обеспечивающий поддержание жизнедеятельности в различных условиях среды. Понимание морфологических и функциональных особенностей гемоцитов может иметь важное значение для аквакультуры, экологического мониторинга и биотехнологий, связанных с использованием ракообразных [1-5].

Гемолимфа ракообразных выполняет функции, аналогичные крови у позвоночных. Основными транспортными молекулами являются гемоцианин (белок, связывающий кислород) и липопротеины, которые участвуют в транспорте липидов. Углеводы транспортируются в виде глюкозы или других моносахаридов. Гемоцианин – дыхательный пигмент на основе меди, который придает гемолимфе голубоватый цвет. Гемоцианин связывает кислород и транспортирует его к тканям. В отличие от гемоглобина, гемоцианин менее эффективен при низких температурах, что ограничивает активность ракообразных в холодных условиях.

Гемолимфа состоит из плазмы и клеточных элементов (гемоцитов). Плазма содержит воду, белки, углеводы, липиды, гормоны и ионы, необходимые для поддержания осмотического баланса и транспорта веществ. Гемоциты играют важную роль в иммунной защите, участвуя в фагоцитозе и выработке антимикробных пептидов [1-4].

Гемоциты у большинства беспозвоночных гидробионтов по морфологическим признакам четко дифференцируются на две клеточные популяции: гранулоциты, в цитоплазме которых встречаются везикулы разной плотности и разных размеров; агранулоциты. В различных исследованиях эти две большие фракции клеток подразделяются на более мелкие подгруппы. Установлено, что мембраны гемоцитов содержат большое количество рецепторов способных распознавать чужеродные белки и запускать одну из реакций иммунитета: фагоцитоз, инкапсуляцию слоями гемоцитов, микробный киллинг, агглютинацию антигенов.

Циркуляция крови у высших ракообразных обеспечивается за счёт ритмичных сокращений сердца. Сердце работает как насос, создавая давление, необходимое для движения крови по сосудам. Частота сердечных сокращений зависит от физиологического состояния организма, температуры окружающей среды и уровня активности [1].

Классические гематологические показатели, такие как лейкоцитарная формула, у гидробионтов с незамкнутой кровеносной системой могут быть использованы, но с определенными ограничениями. Значительные колебания соотношений форменных элементов гемолимфы могут быть вызваны не компенсаторными реакциями в ответ на действие факторов внешней среды, а более широкими вариационными колебаниями нормальных физиологических

процессов в организме ракообразных. Более того, гемоциты пойкилотермных беспозвоночных гидробионтов представляют собой весьма полиморфную популяцию. Для дифференциации их на отдельные клеточные популяции необходимо задействовать дорогостоящие методы дифференцировки [2, 3, 5].

Таким образом, в качестве показателей, используемых как биоиндикаторы, потенциал, имеют следующие: морфо-функциональное состояние разных типов гемоцитов; уровень белков, моносахаридов, холестерина и липопротеинов; уровень и качественный состав гормонов.

Работа выполнена в рамках субсидии из федерального бюджета образовательным организациям высшего образования на реализацию мероприятий, направленных на поддержку студенческих научных сообществ (IV Конкурс студенческих научных обществ – 2025).

Список использованной литературы:

1. Гомеостаз внутренней среды гидробионтов: видовые особенности хладнокровных / А.А. Иванов, Г.И. Пронина, Н.Ю. Корягина и др. // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2013. Вып. 3. С. 75-88.
2. Иванов А.А. Катионные неферментные белки лизосом фагоцитов как универсальные индикаторы биоцидности внутренней среды гидробионтов / А.А. Иванов, Г.И. Пронина, Н.Ю. Корягина // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. 2013. Вып. 4. С. 95-103.
3. Павлов В.Я. Оценка физиологических изменений в популяциях промысловых крабов под воздействием промысла / В.Я. Павлов, Н.Б. Тальберг // Труды ВНИРО. 2005. Т. 44. С. 78-90.
4. Скафарь Д.Н. Методика подсчета общего числа гемоцитов австралийского красноклешневого рака / Д.Н. Скафарь, Д.В. Шумейко // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия Рыбное хозяйство. 2023. № 1. С. 105-111.
5. Функциональные показатели пойкилотермных гидробионтов из природных и искусственных водных биоценозов / Д.Д. Аджиев, Г.И. Пронина, А.А. Иванов и др. // Сельскохозяйственная биология. 2018. Т. 53. № 2. С. 337-347.

**Синельник И.С., Семеновский С.С., студенты 2 курса направления
подготовки Экология и природопользование
Научный руководитель – Малько С.В. канд. биол. наук, доцент, доцент
кафедры экологии моря
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический
университет»**

БОЛЬШАЯ ПОГАНКА (*PODICEPS CRISTATUS*) В СИСТЕМЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НЕФТЕЗАГРЯЗНЁННЫХ ВОДОЁМОВ

Аннотация. В результате проведенных исследований установлено, что Большая поганка является индикатором чистоты акватории и побережья к загрязнению нефтепродуктами. В следствии загрязнения биотопов мазутом наблюдается гибель птиц от переохлаждения (потеря теплоизоляции оперения), в результате отравление при заглатывании нефтепродуктов. Уязвимость большой поганки к загрязнению мазутом требует усиления мер по защите морских и прибрежных экосистем.

Ключевые слова: водоплавающие и околоводные птицы, загрязнение, нефтепродукты, мазут, большая поганка.

Керченский пролив и околопроливные территории, акватории и побережье – ключевой миграционный коридор и рефугиум. Это места зимовки для многих птиц [5]. В условиях усиливающегося антропогенного воздействия на водные экосистемы проблема нефтяного загрязнения приобретает глобальный характер. Разливы нефти и мазута приводят к катастрофическим последствиям для гидробионтов, в том числе для водоплавающих и околоводных птиц [11]. Эти птицы, чья жизнь тесно связана с акваториями, особенно уязвимы к таким катастрофам. Нефтяная плёнка нарушает терморегуляцию их оперения, вызывает отравление при попадании в пищеварительный тракт и приводит к массовой гибели [1-2].

Большая поганка (*Podiceps cristatus*) представляет особый интерес как вид, крайне чувствительный к качеству водной среды, что делает её ценным биоиндикатором нефтяного загрязнения [6-8]. Поэтому целью данной работы является обоснование использования большой поганки как индикатора к загрязнению морской среды мазутом.

Исследования проводили по побережью Керченского пролива и предпроливной Черного моря, на побережье Керченского полуострова. Всего для построения маршрутов были выбраны 5 участков, протяженностью 4,5 каждый: 1. от Павловской бухты (Крепость Керчь) вдоль побережья до пляжа в районе ул. Колхозная; 2. Камыш-бурунская бухта, от пляжа в районе ул. Курортной до Завода им. Бутомы; 3. Коса оз. Тобечик; 4. от с. Набережного до м. Такиль; 5. Маршрут, от скалистого островка «Скирда» до затопленной баржи

Путь молодых ученых: идеи, инициативы, инновации»

Секция: «Естественные науки»

в районе Кыз-Аульского маяка. Погибших птиц учитывали на побережье. Видовую принадлежность устанавливали по общепринятым методикам [3,4,9]. В процессе проведения наблюдений были обследованы представители отряда Поганкообразные (Podicipediformes), Большая поганка (*Podiceps cristatus*) в количестве 645 погибших от загрязнения мазутом особей. В процессе исследования контролировали состояние оперения, массу тела. Выборочно проводили препарирования, при этом учитывали состояние подкожной жировой ткани (на предмет истощения), легких печени, почек, кишечника.

Наиболее уязвимым видом к загрязнению мазутом по полученным нами и опубликованным ранее данным является Большая поганка (*Podiceps cristatus*). Количество погибших птиц этого вида существенно превышает количество особей прочих водоплавающих и околоводных птиц (рис.1)

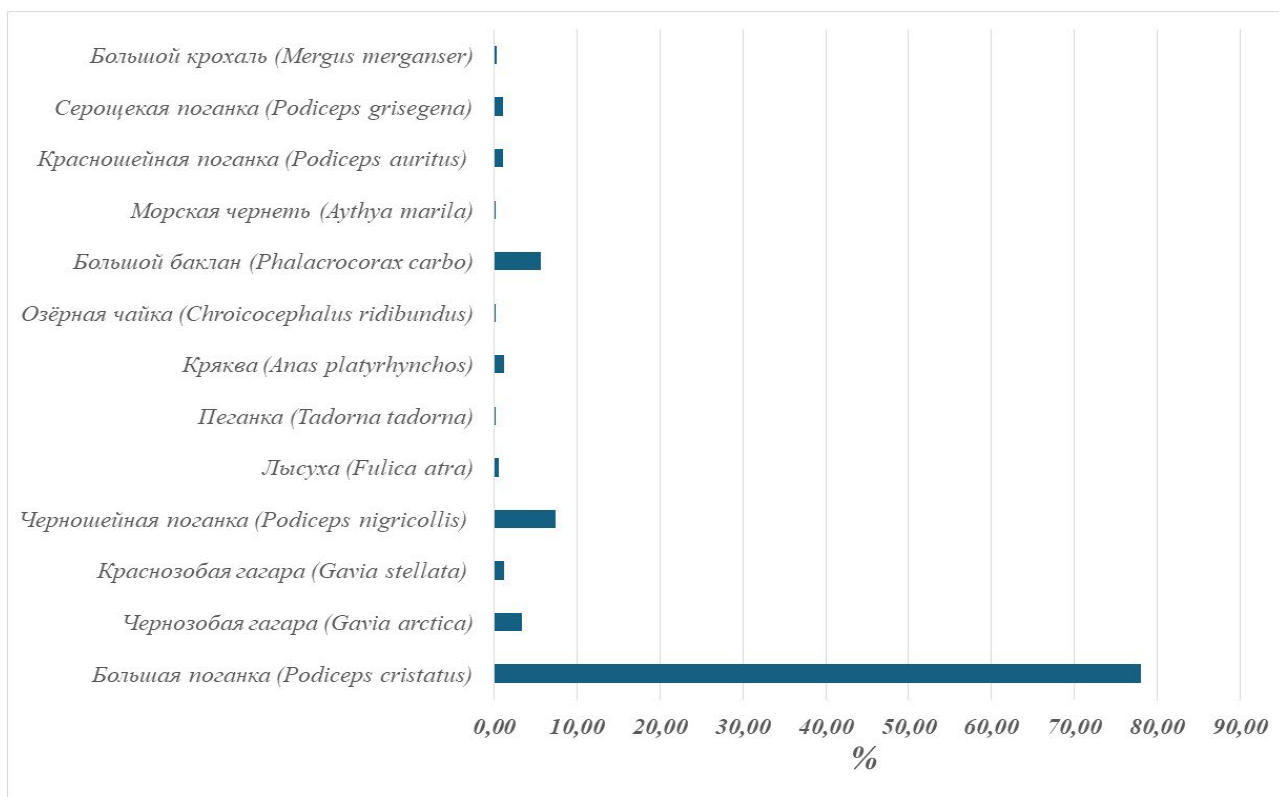


Рисунок 1 – Доля Большой поганки (*Podiceps cristatus*) среди других видов водоплавающих и околоводных погибших в результате загрязнения мазутом птиц

По нашему мнению, к этому приводит целый ряд факторов. Так, в рацион этой птицы входит придонная и донная рыба (бычки, корюшка), моллюски и насекомые, поэтому поступление токсикантов увеличивается в связи с этой особенностью (концентрационные свойства). В виду того, что Чомги приспособлены к жизни в воде, они великолепно плавают и способны погружаться на глубину до 20 метров. Особенности строения мускулатуры и суставов лап не дают им возможности активно передвигаться по суше. Практически полностью водный образ жизни и особенности охоты повышают

шансы на загрязнение птиц нефтепродуктами. Однако, пострадавшие птицы большую часть времени вынуждены проводить на берегу из-за проблем с терморегуляцией. Это полностью лишает их возможности вести охоту, что усугубляет истощение. К тому же повышается шанс гибели от наземных хищников и других птиц.

Поганки имеют плотное оперение, которое при загрязнении мазутом теряет водоотталкивающие свойства, что приводит к переохлаждению. Кроме того, очень весомым фактом, является и свойственная этим птицам птерофагия, которая необходима для связывания и выведения хитина беспозвоночных, чешуи и костей рыб через погадки. А в условиях загрязнения оперения поедание собственных перьев повышает вероятность поступления нефтепродуктов в организм птицы. Даже при незначительном количестве загрязнителя на перьях риск гибели птицы значительно превышает аналогичный у других видов, для которых птерофагия не свойственна. При вскрытии павших птиц обнаружилось следующие закономерности: различной тяжести воспаления легких отсутствие жировой подкожной ткани у поганок. Увеличенная печень, с различными изменениями цвета – от темно-красного (кровенаполненной), до желтушности печени. Почки увеличены и мраморные. Некроз кутикулы желудка различной площади. При гистологических исследованиях обнаружены следующие изменения в тканях погибших птиц – выпоты в легких и скопление в легких жидкости, ателектазы, жировые дистрофии печени, некрозы кутикулы желудка. У обследованных погибших птиц этого вида была отмечена крайняя степень истощения и практически полное отсутствие подкожной жировой ткани, свойственной для водоплавающих птиц. Густое оперение быстро покрывается мазутом, теряя водоотталкивающие свойства, что быстро приводит к переохлаждению и смерти птиц [10].

Таким образом в следствии загрязнения биотопов мазутом наблюдается гибель птиц от переохлаждения (потеря теплоизоляции оперения), в результате отравление при заглатывании нефтепродуктов, также из-за снижение кормовой базы (гибель рыбы и беспозвоночных).

В качестве меры охраны предлагаем проводить мониторинг ключевых местообитаний с целью установления опасных биотопов, с последующими мерами по отпугиванию птиц из этих биотопов при загрязнении. Быстрое реагирование на разливы нефтепродуктов. Создание буферных зон в местах обитания. Реабилитация пострадавших птиц.

Работа выполнена в рамках субсидии из федерального бюджета образовательным организациям высшего образования на реализацию мероприятий, направленных на поддержку студенческих научных сообществ (IV Конкурс студенческих научных обществ – 2025).

Список использованной литературы:

1. Гашев С.Н., Хахин Г.В. Влияние нефтяного загрязнения на орнитофауну водоемов Западной Сибири // Экология. 2019. № 5. С. 45–52.
2. Гусев А.А. Орнитологические аспекты нефтяного загрязнения

Путь молодых ученых: идеи, инициативы, инновации»

Секция: «Естественные науки»

водоемов // Вестник экологии. 2018. № 3. С. 67–75.

3. Дементьев Г.П., Гладков Н.А. Птицы Советского Союза. М.: Советская наука, Т. 1-6. С. 1951-1954.

4. Ильичев В.Д., Флинт В.Е. Птицы СССР: История изучения. Гагары, поганки, трубконосые. М.: Наука, 1982. 446 с.

5. Курочкин Е.Н., Кошелев А.И. Водоплавающие птицы и их охрана. М.: Наука, 1987. 224 с.

6. Методические рекомендации по оценке ущерба водным биоресурсам от нефтяного загрязнения / Росрыболовство. М.: ФГБНУ «ВНИРО», 2020. 89 с.

7. Оценка воздействия нефтяного загрязнения на водоплавающих птиц / под ред. А. В. Кузнецова. Санкт-Петербург: Гидрометеиздат, 2015. 234 с. ISBN 978-5-86443-215-3.

8. Оценка воздействия нефтяного загрязнения на морские экосистемы / Под ред. А.П. Кузнецова. М.: ВНИРО, 2015. 198 с.

9. Рябицев В.К. Птицы Урала, Приуралья и Западной Сибири: Справочник-определитель. 3-е изд. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2008. 634 с.

10. Ходкинсон Г.П. Экологические последствия разливов нефти для птиц. Киев: Наукова думка, 2012. 176 с.

11. Шитиков В.К., Розенберг Г.С. Экологическая оценка антропогенных воздействий на водные экосистемы. Тольятти: ИЭВБ РАН, 2014. 148 с.

**Секция
«Экономические науки»**

УДК 331.101

**Злобина М.С., студентка 3 курса направления подготовки Экономика
(профиль «Экономика предприятий и организаций»)**

**Научный руководитель – Демчук О.В., д-р экон. наук, доцент, доцент
кафедры экономики и гуманитарных дисциплин
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический
университет»**

КАДРОВАЯ ПОЛИТИКА ПРЕДПРИЯТИЯ КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ

Аннотация. Одной из важнейших составляющих экономической политики предприятия на современном этапе развития рыночных отношений выступает кадровая политика. Именно кадровая политика призвана создать условия, которые позволят с одной стороны, обеспечить производственные процессы высококласными социалистами, а с другой стороны, создаст условия, обеспечивающие максимальную производительность труда, поскольку именно производительность труда обеспечивает конечную эффективность производственно-хозяйственной деятельности любого предприятия. От эффективности кадровой политики зависят такие экономические категории как объем произведенной продукции, производительность труда, доход предприятия, заработная плата персонала и другие показатели, характеризующие эффективность производственно-хозяйственной деятельности предприятия.

Ключевые слова: кадровая политика, персонал предприятия, трудовые ресурсы, экономическая эффективность, производственный процесс, прибыль, производительность труда.

Введение. Кадровая политика предприятия является ключевым фактором, определяющим стратегию формирования, развития и использования трудового потенциала организации. В условиях современной экономики и жёсткой конкурентной среды, такие факторы как устойчивость развития предприятия и его конкурентоспособность напрямую зависят от кадровой политики.

Целью данной работы рассмотреть роль и значение кадровой политики на предприятии и предложить направления ее совершенствования с учетом современных тенденций развития экономики в целом.

Основная часть. Современная кадровая политика в первую очередь должна быть ориентирована на создание благоприятных условий труда и обеспечение профессионального роста каждого сотрудника.

Персонал является главным фактором предприятия, определяющим его способность к адаптации в условиях быстро развивающейся внешней среды. Руководству предприятия важно не только нанять высококвалифицированный персонал, но и создать сплочённый трудовой коллектив, который будет нацелен на выполнение поставленных задач. Создание сплочённого коллектива – это

тяжёлый и многогранный процесс, который включает в себя разработку и реализацию эффективных методов управления персоналом, вовлечённости и лояльности сотрудников.

Сегодня эффективная кадровая политика предприятия является залогом успешного стратегического управления. Руководителям крайне важно максимально задействовать все доступные ресурсы, особенно человеческий капитал. Именно рациональное использование персонала обеспечивает успех предприятия, поэтому вопросы формирования кадровой политики и построения системы управления персоналом сейчас актуальны как никогда.

Цель кадровой политики – обеспечить восполнение состава кадров, как качественного, так и численного. Данная цель достигается в соответствии с ситуацией на рынке труда и законодательством страны, в котором находится предприятие [2, с. 517].

Руководитель предприятия ставит перед собой главную задачу – максимально использовать возможности своего персонала, для достижения максимально возможного экономического эффекта, который напрямую будет зависеть от грамотно разработанной кадровой политики.

Кадровая политика предприятия должна включать [1, с. 41]:

- определение потребности в трудовых ресурсах;
- определение нужного уровня квалификации нанимаемых сотрудников;
- планирование мероприятий по набору и найму работников;
- составление штатного расписания, на всех подразделениях предприятия;
- обучение и повышение квалификации работников;
- разработка систем мотивации и создание благоприятного климата в коллективе;

В современных условиях, кадровая политика не должна быть заиклена только на подборе высококвалифицированного персонала, она также должна учитывать все особенности будущих работников вплоть до их образа жизни и религии [5, с. 126].

Кадровая политика может иметь как частный характер, ориентированный на решение специфических или срочных задач, так и общий, который охватывает весь персонал и предполагает реализацию в длительный период времени [3, с. 28].

Чтобы эффективно управлять кадровой политикой, предприятию нужна надёжная система кадрового учёта и анализа, которая показывает реальное положение дел. Такая система позволяет отслеживать изменения в штате, делать прогнозы, планировать разработчиков и формировать кадровую политику, основываясь на точных данных.

Кадровая служба на любом предприятии должна успешно функционировать, поэтому возникает необходимость использования следующих инструментов [4, с. 107]:

- установление стандартов работы. С их помощью: детализируют важные процедуры компании, закрепляют перечень требований для каждой должности, детализируют и фиксируют нормы документооборота, описывают

способы решения задач и т.д.;

– внедрение системы обратной связи. Она позволяет выявить проблемы в работе сотрудника, выявить и устранить их причины, будь-то они рабочего или личностного характера;

– развитие корпоративной культуры. С её помощью: сотрудники чувствуют себя частью команды, создают общие цели и ценности. культура формирует чувство принадлежности и значимости и может повышать удовлетворённость работой. Культура формирует репутацию организации на рынке и влияет на отношения с клиентами и партнёрами.

Применение перечисленных инструментов обеспечивает устойчивый рост любого предприятия в условиях динамично меняющегося рынка.

Выводы. Кадровая политика представляет собой набор фундаментальных правил взаимодействия с персоналом. Ее реализуют кадровые отделы в организациях всех форм собственности, определяющие стратегическое направление работы с сотрудниками. Кадровую политику можно определить, как процессно-ориентированную целевую деятельность, включающую формирование кадрового состава, позволяющую сочетать цели и приоритеты предприятия, организации и персонала.

Чтобы кадровая политика была действительно эффективной, важно учитывать следующие моменты: удовлетворенность сотрудников вопросами труда, оплаты и атмосферы в коллективе, а также, способность оперативно и в полном объёме решать все поставленные задачи и выполнять программы.

Работа выполнена в рамках субсидии из федерального бюджета образовательным организациям высшего образования на реализацию мероприятий, направленных на поддержку студенческих научных сообществ (IV Конкурс студенческих научных обществ – 2025).

Список использованной литературы:

1. Алехина Е.С. Основные факторы успеха формирования кадровой политики организации / Е. С. Алехина, Т. А. Артюхов, В. Р. Гаджиев // В сборнике: Экономика, управление, право: актуальные вопросы и векторы развития. Сборник статей IV Международной научно-практической конференции. Петрозаводск: Международный центр научного партнерства «Новая наука», 2020. С. 40–46.

2. Баярсайхан О.Э., Серкова Н.В. Кадровая политика организации в условиях кризиса // Экономика и социум. 2020. № 2. С. 517-518.

3. Мазученко В.Н. Основные принципы кадрового планирования // Российский бухгалтер. 2018. № 11. С. 27-29.

4. Пархимчик Е.П. Кадровая политика организации: Учеб. Пособие. Минск.: ГИУСТ БГУ, 2021. 128 с.

5. Унчаева А.А. Проблемы формирования эффективной кадровой политики предприятия // Молодой ученый. 2020. № 51 (341). С. 125-128. URL: <https://moluch.ru/archive/341/76733/>.

УДК33: 639.2/3

**Злобина М.С., студентка 3 курса направления подготовки Экономика
(профиль «Экономика предприятий и организаций»)**

**Научный руководитель – Кемалова Л.И., канд. филос. наук, доцент, доцент
кафедры экономики и гуманитарных дисциплин
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический
университет»**

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СОЦИАЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТИ БУДУЩИХ ЭКОНОМИСТОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ РЫБНОЙ ОТРАСЛИ

Аннотация. Социальная ответственность включает в себя умение учитывать интересы различных групп и сообщества в процессе принятия экономических решений. Формирование социальной ответственности будущих экономистов требует комплексного подхода, который сочетает в себе теорию и практику, а также активное взаимодействие с реальным социальным окружением.

Ключевые слова: социальная ответственность, экономическое образование, социальные нормы, социальные проблемы.

Социальная ответственность является ключевым аспектом в деятельности современных профессионалов, особенно в области экономики на предприятиях рыбной отрасли. В условиях глобализации и увеличения конкуренции предприятия должны учитывать не только экономические, но и социальные и экологические факторы. Формирование социальной ответственности у будущих экономистов, работающих в рыбной отрасли. Является необходимым условием для развития устойчиво бизнеса.

Современное общество нуждается в высокой организации экономической жизни, которая соответствует уровню профессионализма участников социально-экономических процессов. По этой причине ключевой задачей современного экономического образования является не только оснащение будущих экономистов глубокими профессиональными знаниями, но и формирование у них чувства социальной ответственности за выполнение важных для общества действий.

Социальная ответственность подразумевает готовность бизнеса учитывать интересы всех заинтересованных сторон: сотрудников, клиентов, партнёров, общества и окружающей среды. В рыбной отрасли этот аспект особенно актуален, так как она связана с природными ресурсами, биосферой и социальным благополучием рыболовных сообществ.

Для понимания стратегии особенности формирования социальной ответственности у будущих специалистов на предприятиях рыбной отрасли, следует рассмотреть несколько важных аспектов. Формирование социальной ответственности будущих экономистов в рыбной отрасли играет ключевую роль

в следующих аспектах:

1. Устойчивое развитие – это концепция, которая предполагает гармоничное взаимодействие экономического, социального и экологического аспектов в процессе развития общества. Она направлена на удовлетворение потребностей настоящего без ущерба для возможностей будущих поколений. В рыбной отрасли устойчивое развитие подразумевает использование рыбных ресурсов таким образом, чтобы обеспечить их воспроизводство. Это включает в себя устойчивое рыболовство, защита морских экосистем, соблюдение норм по вылову рыбы и внедрение технологий, уменьшающих негативное воздействие на окружающую среду. Экономисты должны понимать важность сбалансированного использования морских ресурсов, что гарантирует долгосрочное существование как экономики предприятия, так и экосистемы. Социальная ответственность подразумевает, что индивиды и организации должны учитывать влияние своих действий на общество и окружающую среду. При подготовке будущих экономистов в рыбной отрасли следует акцентировать внимание на несколько деталей. Включение курсов, посвящённых устойчивому развитию, экологии, правам человека и социальным наукам, в учебную программу. Это поможет студентам осознать важность устойчивости и социальной ответственности. Обучение студентов навыкам, необходимым для анализа и оценки воздействия экономической деятельности на окружающую среду и общество. Это может включать разные модели, методы оценки экосистемных услуг и стратегии услуг и стратегии устойчивого управления.

2. Этические нормы – это принципы, правила и стандарты поведения, которые определяют, что считается правильным и неправильным в обществе. Они формируются на основе моральных ценностей, культуры и общественного сознания. Этические нормы в рыбной отрасли могут включать заботу о правосудии и благосостоянии рабочих, необходимость учитывать интересы местных сообществ, а также справедливость в распределении ресурсов. Будущие экономисты должны понимать важность соблюдения этических стандартов в своей работе и принимать их во внимание при принятии решений. Вводя в образование элементы этики, бизнеса, будущие экономисты будут осознавать проекции своих решений на общество, что позволит снизить негативное влияние на окружающую среду и поддерживать социальные стандарты. Экономисты в рыбной отрасли должны учитывать интересы различных заинтересованных сторон: рыбаков, потребителей, экологов и местных сообществ. Этические нормы помогут экономистам развивать подход, который уравнивает эти интересы, содействуя социальной ответственности. Например, они могут поддерживать малые рыболовные сообщества. Этика и социальная ответственность предполагают необходимость прозрачности в методах ведения бизнеса и принятии решений. Будущие экономисты должны оценивать, как их решения могут быть восприняты общественностью и как они могут повлиять на репутацию рыбной отрасли. Этические нормы ставят акцент на важности общественного блага. Для экономистов в рыбной отрасли это может означать необходимость взвешивать не только экономическую эффективность, но и социальные и экологические последствия.

3. Инновационные подходы – это новые методы или идеи, которые могут существенно улучшить процессы, продукты или услуги. Это может включать в себя технологические новшества, организационные изменения или новые социальные практики. В рыбной отрасли инновационные подходы могут проявляться в разработке устойчивых методов рыболовства, таких как аквакультура, применение технологий мониторинга для отслеживания состояния ресурсов. Использование для анализа данных о рыболовстве и экологическом воздействии. Социально ответственные экономисты могут внедрять инновационные технологии, которые способствуют более эффективному использованию ресурсов и минимизации воздействия на природу. Инновационные подходы в формировании социальной ответственности включают в себя образовательные программы. Технологические инновации и так далее. Образовательные программы могут включать в себя внедрение курсов и моделей, посвящённых устойчивому развитию рыбной отрасли и социальной ответственности. Также может включать использование междисциплинарного подхода, который включает в себя экологию, экономику, социологию и этику. В технологически инновации могут входить использование цифровых технологий и платформ для мониторинга состояния морских ресурсов и оценки влияния рыбного хозяйства на экосистему. Также внедрение так называемых «умных» рыбных хозяйств, для оптимизации процессов ловли и разведения рыбы, сокращая при этом отрицательное влияние на экологию.

4. Общественный имидж играет ключевую роль в формировании социальной ответственности будущих экономистов, особенно в таких специфических и динамичных отраслях, как рыбная индустрия. Общественный имидж представляет собой восприятие индивидуумов или организаций в обществе. Это включает общественное мнение, репутацию, а также ценности и идеалы, которые ассоциируются с конкретной профессией или отраслью. В контексте рыбной отрасли общественный имидж может значительно варьироваться в зависимости от практик хозяйствования. Уровня экологической устойчивости и социальной ответственности. Социальная ответственность подразумевает обязательство учитывать интересы общества, включая минимизацию вреда экологии и поддержку местных сообществ. Общественный имидж рыбной отрасли может оказывать влияние на то, как будущие экономисты воспринимают свою роль в этой системе. Позитивный имидж может вдохновлять их на внедрение передовых практик, направленных на устойчивое развитие, тогда как негативный может вызывать сомнения и привести к чрезмерной поддержке мер, которые не соответствуют требованиям устойчивости. Формирование положительного общественного имиджа также служит важным стимулом для карьерного роста будущих специалистов. Эффективные экономисты, которые способны комбинировать социальную ответственность с профессиональными навыками, значительно более востребованы на рынке труда.

Подводя итоги всего вышесказанного можно сделать вывод, что на особенности формирования социальной ответственности будущих экономистов на предприятиях рыбной отрасли ключевую роль играют такие аспекты как

«Путь молодых ученых: идеи, инициативы, инновации»

Секция: «Экономические науки»

устойчивое развитие системы, этические нормы будущих специалистов, инновационные подходы на предприятиях и общественный имидж. Формирование социальной ответственности у будущих экономистов, работающих в рыбной отрасли, является важным шагом на пути к устойчивому развитию. Это требует комплексного подхода, включающего образовательные инициативы, практическую подготовку и активное участие в социальных проектах. Социально ответственные экономисты способны внести значительный вклад в благосостояние общества, защиту окружающей среды и развитие устойчивого бизнеса в рыбной отрасли.

Работа выполнена в рамках субсидии из федерального бюджета образовательным организациям высшего образования на реализацию мероприятий, направленных на поддержку студенческих научных сообществ (IV Конкурс студенческих научных обществ – 2025).

Список использованной литературы:

1. Володина С.Г. Особенности функционирования организаций рыбохозяйственного комплекса в условиях существующей парадигмы управления // Экономика и социум: современные модели развития. 2023. Т. 13. № 1. С. 33-46.
2. Ушаков В.В. Стратегическое планирование рыбного хозяйства в системе обеспечения его экономической безопасности // Морские технологии: проблемы и решения – 2021: сборник статей участников Национальной научно-практической конференции. Керчь, 2021. С. 199-203. EDN EPDFYG. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=46229490> (дата обращения: 07.10.2024).

УДК 639

**Кленина Д.А., студентка 3 курса направления подготовки Экономика
(профиль «Экономика предприятий и организаций»)
Научный руководитель – Сушко Н.А., канд. экон. наук, доцент, доцент
кафедры экономики и гуманитарных дисциплин
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический
университет»**

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ РАЗВИТИЯ РЫНКА

Аннотация. В работе построена прогнозная модель сбалансированного спроса, которая учитывает влияние факторов внешней среды, таких как цена на рыбную продукцию, объем предложения и доход потребителей. Модель направлена на изучение динамики спроса и разработку эффективных решений для удовлетворения потребительского спроса в условиях изменяющихся факторов.

Ключевые слова: прогноз, модель, спрос, эластичность, рыбная продукция, индекс цен, производство, среднемесячная заработная плата.

Для эффективного удовлетворения спроса необходимо учитывать его эластичность, то есть степень реакции на управляемые факторы внешней среды, рассмотренные во втором разделе. С этой целью требуется разработать модель, способную отразить изменения объема спроса под влиянием внешних факторов.

На наш взгляд, наибольшее влияние на динамику спроса оказывают такие факторы, как цена на рыбную продукцию, объем предложения и уровень дохода потребителей. В этом случае функцию спроса можно представить в следующем виде:

$$Y = f(x_1, x_2, x_3), \quad (1)$$

где x_1 – индекс цен на рыбную продукцию;
 x_2 – объем производства продукции рыболовства и рыбоводства, тыс. т;
 x_3 – среднемесячная заработная плата в регионе, тыс. руб.

Линейное уравнение регрессии трех переменных принимает вид

$$\hat{Y} = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3. \quad (2)$$

Чтобы определить степень влияния каждого из факторов на спрос, необходимо решить систему нормальных уравнений:

$$\begin{cases} na_0 + a_1 \sum x_1 + a_2 \sum x_2 + a_3 \sum x_3 = \sum y \\ a_0 \sum x_1 + a_1 \sum x_1^2 + a_2 \sum x_1 x_2 + a_3 \sum x_1 x_3 = \sum y x_1 \\ a_0 \sum x_2 + a_1 \sum x_1 x_2 + a_2 \sum x_2^2 + a_3 \sum x_2 x_3 = \sum y x_2 \\ a_0 \sum x_3 + a_1 \sum x_1 x_3 + a_2 \sum x_2 x_3 + a_3 \sum x_3^2 = \sum y x_3 \end{cases} \quad (3)$$

Параметры уравнения a_1, a_2, a_3 отражают силу влияния соответствующего фактора на результативный признак, при постоянстве других факторов.

Исходные данные для расчета параметров уравнения модели спроса на рыбную продукцию представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные для расчета параметров модели

Годы	Спрос (потребление рыбы на 1 чел. в год), кг	Индекс цен	Объем производство рыболовства и рыбоводства, тыс. т	Среднемесячная заработная плата в регионе, тыс. руб.
	Y	X1	X2	X3
2015	19,8	1,432	16,377	22,4
2016	19,5	1,119	13,893	24,1
2017	21,2	1,047	11,499	26,2
2018	22,0	1,025	10,716	29,6
2019	21,1	1,050	10,846	32,7
2020	20,0	1,029	7,826	34,2
2021	21,2	1,072	8,806	38,2
2022	19,2	1,146	6,819	42,0
2023	22,6	1,069	6,565	47,3
2024	22,7	1,077	4,806	54,4

Расчет необходимых параметров для решения системы уравнений представлен в табл. 2.

Подставив все необходимые данные, система уравнений принимает вид:

$$\begin{cases} 10a_0 + 11,1a_1 + 98,2a_2 + 351,2a_3 = 209,3 \\ 11,1a_0 + 12,4a_1 + 110,9a_2 + 384,7a_3 = 231,0 \\ 98,2a_0 + 110,9a_1 + 1077,4a_2 + 3138,7a_3 = 2035,2 \\ 351,2a_0 + 384,7a_1 + 3138,7a_2 + 13312,0a_3 = 7416,7 \end{cases}$$

В результате решения системы были получены следующие параметры уравнения: $a_0 = 15,709$; $a_1 = -9,557$; $a_2 = 0,707$; $a_3 = 0,252$.

Таким образом, зависимость спроса от цены, вылова и импорта рыбы будет описываться уравнением [1]:

$$\hat{Y} = 15,709 - 9,557x_1 + 0,707x_2 + 0,252x_3.$$

Таблица 2 – Данные для решения системы уравнений

Годы	У	X ₁	X ₂	X ₃	(x ₁) ²	X ₁ * X ₂	X ₁ * X ₃	(X ₂) ²	X ₂ *X ₃	(X ₃) ²	YX ₁	YX ₂	YX ₃	Ŷ
2015	19,8	1,432	16,377	22,4	2,1	23,5	32,1	268,2	367,5	503,6	28,4	324,3	444,3	19,259
2016	19,5	1,119	13,893	24,1	1,3	15,5	27,0	193,0	335,4	582,7	21,8	270,9	470,7	20,925
2017	21,2	1,047	11,499	26,2	1,1	12,0	27,4	132,2	300,9	684,6	22,2	243,8	554,7	20,434
2018	22,0	1,025	10,716	29,6	1,1	11,0	30,4	114,8	317,6	878,5	22,6	235,8	652,1	20,960
2019	21,1	1,050	10,846	32,7	1,1	11,4	34,4	117,6	355,2	1072,4	22,2	228,9	691,0	21,603
2020	20,0	1,029	7,826	34,2	1,1	8,0	35,2	61,2	267,5	1168,3	20,6	156,5	683,6	20,031
2021	21,2	1,072	8,806	38,2	1,1	9,4	40,9	77,5	336,0	1456,0	22,7	186,7	808,9	21,311
2022	19,2	1,146	6,819	42,0	1,3	7,8	48,1	46,5	286,3	1762,8	22,0	130,9	806,1	20,164
2023	22,6	1,069	6,565	47,3	1,1	7,0	50,6	43,1	310,7	2239,7	24,1	148,4	1069,5	22,073
2024	22,7	1,077	4,806	54,4	1,2	5,2	58,6	23,1	261,6	2963,3	24,5	109,1	1235,7	22,541
Итого	209,3	11,1	98,2	351,2	12,4	110,9	384,7	1077,4	3138,7	13312,0	231,0	2035,2	7416,7	209,300

Динамика фактических и регрессионных значений спроса представлена на рисунке 1.

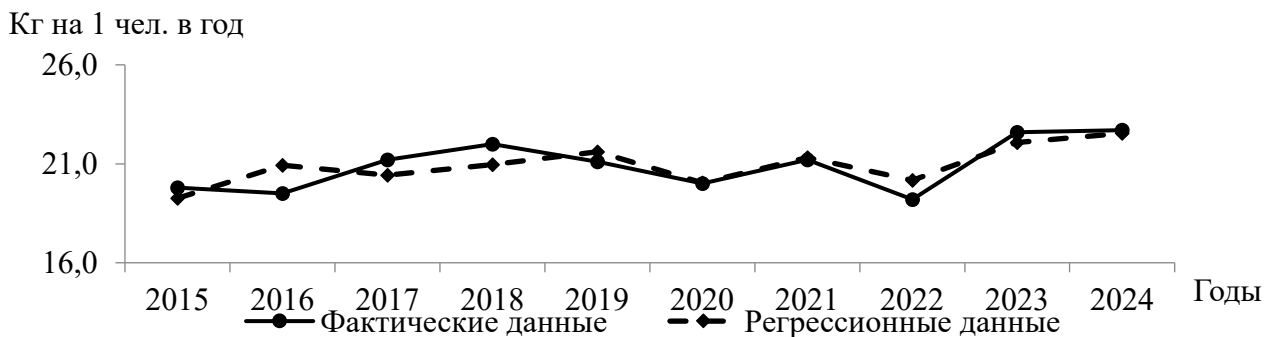


Рисунок 1 – Сопоставление фактических и регрессионных значений потребления рыбы и рыбопродукции

График наглядно демонстрирует, что полученное уравнение спроса достаточно точно отражает фактическую динамику годового потребления рыбной продукции на душу населения.

Анализ параметров уравнения показывает: при повышении цены на рыбную продукцию на 1 % объем ее потребления снижается на 9,6 кг. Увеличение объема производства рыболовной и рыбоводной продукции на 1 тыс. тонн приводит к росту потребления на 700 г в год. Кроме того, повышение среднемесячной заработной платы в регионе на 1 тыс. руб. способствует увеличению потребления рыбной продукции на 252 г.

В целях определения возможности управления спросом рассчитаем коэффициенты эластичности спроса по цене, добыче, импорту и доходам населения. Расчет производится по формуле [2]:

$$E_p = \left| \frac{\Delta Q\%}{\Delta P\%} \right|. \quad (4)$$

Исходные данные и результаты расчетов представлены в таблице 3. В целом, за весь анализируемый период спрос оказался эластичным лишь по отношению к цене. Изменение цены на 1 % приводило к изменению объема

«Путь молодых ученых: идеи, инициативы, инновации»

Секция: «Экономические науки»

спроса на 4,383 %, что свидетельствует о высокой чувствительности потребителей к ценовым колебаниям. По другим факторам спрос не является эластичным, поскольку значения коэффициентов эластичности не превышают единицы. На протяжении всего периода коэффициент ценовой эластичности нередко превышал 1, что указывает на существенное влияние данного фактора на спрос. Среднее значение коэффициента, равное 4,383, подтверждает наличие эластичного спроса по цене.

Таблица 3 – Исходные данные и результаты расчета коэффициентов эластичности спроса на рыбную продукцию

Годы	Спрос, кг	Индекс цен	Объем производства тыс. т	Среднемесячная заработная плата, тыс. руб.	Коэффициент эластичности		
					по цене	по добыче	по доходу
2015	19,8	1,432	16,377	22,4	0,069	0,100	0,200
2016	19,5	1,119	13,893	24,1	1,349	0,506	1,039
2017	21,2	1,047	11,499	26,2	1,854	0,554	0,284
2018	22,0	1,025	10,716	29,6	1,719	3,372	0,390
2019	21,1	1,050	10,846	32,7	2,582	0,187	1,191
2020	20,0	1,029	7,826	34,2	1,416	0,479	0,516
2021	21,2	1,072	8,806	38,2	1,367	0,418	0,940
2022	19,2	1,146	6,819	42,0	2,612	4,754	1,393
2023	22,6	1,069	6,565	47,3	0,550	0,017	0,029
2024	22,7	1,077	4,806	54,4	0,069	0,100	0,200

Несмотря на неэластичность спроса по объему производства продукции в целом за период, в некоторые годы величина коэффициента была значительной, что свидетельствует о необходимости управления объемами производства с целью обеспечения сложившегося спроса. Как показывают расчеты, спрос на рыбную продукцию является неэластичным по доходу, т.е. варьирование уровня доходов населения не вызывает изменения среднедушевого потребления рыбы. Таким образом, спрос можно считать эластичным по цене и величине объема производства продукции рыболовства и рыбоводства. Поэтому можно разрабатывать и принимать решения по повышению эффективности отрасли путем управления спросом. На основании полученных данных рассчитаем прогнозный период достижения медицински обоснованной нормы потребления рыбной продукции 22 кг/год, исходя из существующей тенденции развития рынка. Для этого определим зависимость факторов, влияющих на спрос от величины от временного фактора. В результате решения системы нормальных уравнений зависимость исходного параметра от времени будет описываться уравнениями:

– по цене: $\hat{Y}=1,02-0,009t+0,002t^2(5)$

– по объему производства продукции: $\hat{Y}=9,30-0,568t+0,016t^2(6)$

– по среднемесячной заработной плате: $\hat{Y}=33,09+1,686t+0,061t^2(7)$

На основе полученных уравнений был выполнен прогноз динамики исходных факторов и среднедушевого потребления рыбы (см. табл. 4). Представленный прогноз можно охарактеризовать как пессимистический,

поскольку предполагается сохранение всех влияющих на рассматриваемый показатель факторов на неизменном уровне.

Таблица 4 – Прогноз динамики среднедушевого потребления рыбы

Годы	Y	X ₁	X ₂	X ₃
2015	19,8	1,432	16,377	22,4
2016	19,5	1,119	13,893	24,1
2017	21,2	1,047	11,499	26,2
2018	22,0	1,025	10,716	29,6
2019	21,1	1,050	10,846	32,7
2020	20,0	1,029	7,826	34,2
2021	21,2	1,072	8,806	38,2
2022	19,2	1,146	6,819	42,0
2023	22,6	1,069	6,565	47,3
2024	22,7	1,077	4,806	54,4
Прогнозные данные				
2025	22,4	1,228	4,933	59,1
2026	22,7	1,330	4,543	65,4
2027	23,1	1,452	4,278	72,2
2028	23,5	1,593	4,138	79,5
2029	23,9	1,755	4,122	87,3

Таким образом, при отсутствии активных действий по восстановлению рыбного хозяйства и сохранении неизменных условий, формирующих спрос, достижение необходимого уровня потребления рыбы возможно лишь к 2029 году. В связи с этим представляется целесообразным разработать и реализовать комплекс мероприятий, направленных на сокращение сроков достижения целевых показателей потребления и стимулирование возрождения отечественного производства.

Работа выполнена в рамках субсидии из федерального бюджета образовательным организациям высшего образования на реализацию мероприятий, направленных на поддержку студенческих научных сообществ (IV Конкурс студенческих научных обществ – 2025).

Список использованной литературы:

1. Пивкин К.С. Корреляционный анализ факторов влияния на покупательский спрос розничного магазина как этап формирования модели прогнозирования и управления запасами // Вестник Удмуртского университета. Серия «Экономика и право». 2016. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/korrelyatsionnyy-analiz-faktorov-vliyaniya-na-pokupatelskiy-spros-rozничного-magazina-kak-etap-formirovaniya-modeli-prognozirovaniya>.
2. Сушко Н.А. Оценка спроса на рыбную продукцию в Республике Крым // Экономика в условиях глобализации: проблемы, тенденции, перспективы: материалы Междунар. науч.-практ. конф. Днепрпетровск, 2013. С. 198–199.
3. Яркина Н.Н. Статистика: учеб. пособие. Керчь: Изд-во «Керченский государственный морской технологический университет», 2009. 129 с.

УДК 338

**Чмулев М.М., магистрант 3 курса направления подготовки «Экономика»
Меркушева М.В., канд. экон. наук, доцент, доцент кафедры экономики и
гуманитарных дисциплин**

**ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический
университет»**

ПОНЯТИЕ СИСТЕМЫ И МЕХАНИЗМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФИНАНСОВОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Аннотация. Представлена система обеспечения финансовой безопасности предприятия. Дано определение механизма обеспечения финансовой безопасности предприятия. Раскрыты цель и задачи механизма обеспечения финансовой безопасности предприятия. Перечислены основные методы обеспечения финансовой безопасности предприятия.

Ключевые слова: финансовая безопасность, обеспечение, система, механизм, методы.

Главной целью системы обеспечения финансовой безопасности предприятия выступает гарантирование благоприятных финансовых условий для стабильного и максимально эффективного функционирования всех ее элементов в текущем периоде с высоким потенциалом развития в будущем.

Система обеспечения финансовой безопасности представляет собой совокупность объектов, субъектов и специального механизма, взаимодействие которых направлены на выявление и нейтрализацию угроз финансовым интересам предприятия и финансовому состоянию хозяйствующего субъекта с минимизацией финансовых рисков его деятельности. Следовательно, совокупность методов и механизмов, применяемых на предприятии, представляют собой единый механизм, являющийся элементом системы обеспечения финансовой безопасности предприятия (рисунок 1).

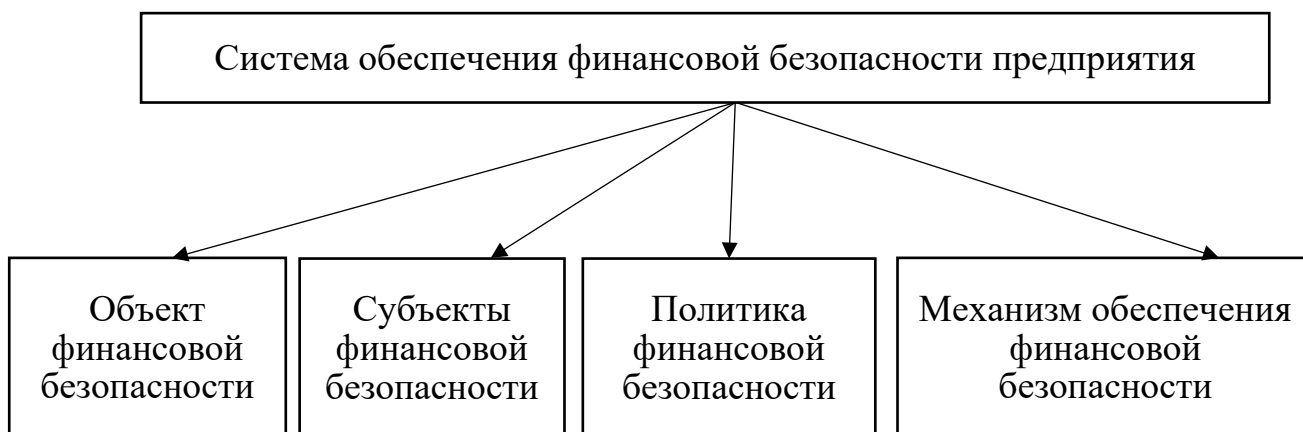


Рисунок 1 – Система обеспечения финансовой безопасности предприятия [2]

Объектом финансовой безопасности является финансовое состояние

предприятия, а в роли субъектов выступают лица, непосредственно отвечающие за финансовую безопасность предприятия и органы законодательной и исполнительной власти государства. Политика состоит из основных целей и задач, принципов, стратегии и тактики, когда механизм включает законодательные, правовые нормы, применяемые методы и инструменты, используемые средства и ресурсы.

Под механизмом обеспечения финансовой безопасности предприятия понимают совокупность методов, форм и инструментов, направленных на противодействие вызовам и угрозам финансово-хозяйственной деятельности и позволяющих осуществлять защиту финансовых интересов предприятия, как в долгосрочной, так и краткосрочной перспективе.

Отличительной особенностью механизма финансовой безопасности является обеспечение поэтапной реализации работ по достижению и сохранению необходимого уровня финансовой устойчивости, платежеспособности, деловой активности и рентабельности в краткосрочном и долгосрочном периодах.

Основными целями функционирования механизма обеспечения финансовой безопасности предприятия являются оптимизация структуры капитала предприятия, нормальная финансовая устойчивость предприятия, постоянная платежеспособность и минимизация вероятности банкротства.

Исходя из целей, направленных на достижение эффективного функционирования данного механизма, а, следовательно, и основных методов обеспечения финансовой безопасности, выделяют основные задачи, на решение которых направлен механизм.

К числу подобных задач относят [4]:

- установление основных финансовых интересов, требующих защиты в процессе финансового развития предприятия,
- обеспечение стабильного функционирования и развития предприятия,
- обеспечение стабильности денежных расчетов и основных финансово-экономических показателей,
- способность противостоять существующим и потенциальным угрозам, которые способны наносить финансовый ущерб предприятию,
- выявление и прогнозирование угроз и рисков, способных повлиять на реализацию финансовых интересов,
- формирование эффективных механизмов нейтрализации данных угроз и минимизации их негативных последствий.

Механизм обеспечения финансовой безопасности предприятия может быть реализован только путем использования совокупности взаимосвязанных методов, инструментов, форм, критериев и нормативно-правового, информационного и кадрового обеспечения.

На рисунке 2 представлена структура механизма обеспечения финансовой безопасности предприятия, в состав которого включены основополагающие методы, формы, нормативно-правовое, информационно-аналитическое и кадровое обеспечение, критерии и инструменты обеспечения финансовой безопасности предприятия.



Рисунок 2 – Структура механизма обеспечения финансовой безопасности [1]

К основным методам обеспечения финансовой безопасности предприятия следует отнести:

- методы обеспечения финансовой устойчивости,
- методы обеспечения платежеспособности,
- методы нейтрализации операционных и финансовых рисков,
- методы оценки уровня финансовой безопасности,
- методы финансового планирования.

Кроме того, выделяют также более общую классификацию методов обеспечения финансовой безопасности предприятия, в число которых включают такие методы, как:

- технические: наблюдение, контроль, идентификация, блокировка действий и финансовых операций и др.,

- организационные: создание организационных структур финансового менеджмента и финансовой безопасности, установление алгоритмов проведения операций и принятия решений, закрепление зон ответственности, аудит и др.,

- информационные: сбор, обработка информации и подготовка аналитических материалов, характеризующих финансовое состояние и уровень финансовой безопасности,

- экономические: материальное стимулирование сотрудников, имеющих достижения в решении задач финансового управления и финансовой безопасности,

- правовые: судебная защита законных прав и финансовых интересов, содействие правоохранительным органам в пресечении финансовых правонарушений и т.п.,

- кадровые: подбор, расстановка, обучение и повышение квалификации сотрудников, реализующих функции управлением финансами и защиты

финансовой безопасности предприятия.

Обязательным условием эффективного функционирования механизма обеспечения финансовой безопасности предприятия является его постоянное развитие и совершенствование, как в целом, так и элементов, составляющих данный механизм, применительно к потребностям конкретного этапа развития хозяйствующего субъекта [3].

Таким образом, вся система методов обеспечения финансовой безопасности позволяет централизованно определять значимые риски и направлять более подходящие методы и механизмы для их устранения и снижения угроз для безопасности компании.

Список использованной литературы:

1. Лаврова Ю.В. Механизм обеспечения финансовой безопасности предприятия // Вестник экономики и промышленности. 2018. № 29. С. 127-130.
2. Мугаллимов А.М., Рахматуллин Ю.Я. Финансовая безопасность предприятия // Скиф. 2022. №4 (68). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/finansovaya-bezopasnost-predpriyatiya-1>
3. Орлова Е.В. Технология и модели обеспечения финансовой безопасности предприятия в условиях санкционных ограничений // Экономика. Информатика. 2023. № 3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-i-modeli-obespecheniya-finansovoy-bezopasnosti-predpriyatiya-v-usloviyah-sanktsionnyh-ogranicheniy>
4. Финансовые аспекты обеспечения экономической безопасности: многоуровневый подход: учебное пособие / Е.В. Левкина, Ж.И. Лялина, А.В. Локша, С.Е. Савостина. Владивосток: Издательство Дальневосточного федерального университета, 2022. 169 с.