

Федеральное агентство по рыболовству
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ
И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



МАТЕРИАЛЫ

III Международной научно-практической конференции
«Пищевые технологии: исследования, инновации, маркетинг»

18-20 сентября 2025 г.



г. Керчь

В сборник включены материалы докладов и статьи участников III Международной научно-практической конференции «Пищевые технологии: исследования, инновации, маркетинг», которая проводилась 18-20 сентября 2025 г. на базе ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет» в при поддержке гранта Министерства образования и науки проекта «Научно-образовательная платформа “ОбоСНОвываем будущее”». направленного на поддержку и развитие студенческих научных сообществ.

III Международная научно-практическая конференция «Пищевые технологии: исследования, инновации, маркетинг» – это уникальная конференция межгосударственного уровня и значения, которая открывает своеобразную стартовую площадку для общения специалистов в сфере науки, образования и производителей-практиков пищевой отрасли не только разных регионов России (Москвы, Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики, Ленинградской области, Краснодарского края, Калининградской области, Республики Башкортостан, Республики Карелия, Республики Крым, Кировской области, Сахалинской области, Свердловской области и др.), но и Республики Беларусь, Китая и Сербии. Материалы содержат результаты научных достижений и разработки/проекты ищевых технологий, способствующих получению новых знаний, новых идей и возможностей, служащих дальнейшему развитию профильного образования на основе взаимодействия высшей школы с инновационным бизнесом и производством.

В сборник вошли научные работы в области технологий, производства, безопасности продуктов питания, экономики, маркетинга и обеспечения кадрового потенциала агропромышленного комплекса.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

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

Битютская О.Е., научный редактор, кандидат технических наук, доцент, Гадеев А. В., доктор философских наук, доцент, Булли Л.И., кандидат биологических наук, доцент, Мазалова Н.Ф., кандидат наук госуправления, доцент, Логунова Н. А., доктор экономических наук, доцент, Скоробогатова В.В., кандидат экономических наук, доцент.

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

Председатель – Масюткин Евгений Петрович, канд. техн. наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», (г. Керчь, Россия).

Сопредседатели:

- Горлова Ольга Сергеевна, канд. вет. наук, доцент, ректор Учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» (г. Витебск, Республика Беларусь).

- Лапатинская Ольга Викторовна, канд. филол. наук, доцент, ректор Государственного учреждения дополнительного образования взрослых «Витебский областной институт развития образования».

Члены программного комитета:

- Габитов Илдар Исмагилович, д-р техн. наук., профессор, ректор ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет» (г. Уфа, Россия);

- Гордиенко Татьяна Петровна, д-р пед. наук, профессор, проректор ГБОУ ВО РК «Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова», секретарь Крымской академии наук (г. Симферополь, Россия);

- Грецкий Геннадий Викторович, профессор Хебейского Университета (г. Баодин, Китай);

- Донченко Людмила Владимировна, д-р техн. наук, профессор, директор НИИ «Биотехнологии и сертификации пищевой продукции» ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина» (г. Краснодар, Россия);

- Киреева Елена Ивановна, канд. техн. наук, доцент, заведующая кафедрой технологий производства и профессионального образования ФГБОУ ВО «Луганский государственный педагогический университет (г. Луганск, ЛНР, Россия);

- Логунова Наталья Анатольевна, д-р экон. наук, доцент, проректор по научной работе ФГБОУ ВО «КГМТУ» (г. Керчь, Россия);
- Матвеев Дмитрий Владимирович, президент Ассоциации рыбопромышленников Сахалина (г. Южно-Сахалинск, Россия);
- Мезенова Ольга Яковлевна, д-р техн. наук, профессор, заведующая кафедрой пищевой биотехнологии ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», председатель отделения «Пищевые технологии и биотехнология» при ФУМО «Промышленная экология и биотехнологии» (г. Калининград, Россия);
- Мурзина Светлана Александровна, д-р биол. наук, заведующая лабораторией экологической биохимии Института биологии КарНЦ РАН (г. Петрозаводск, Россия);
- Назарова Янина Иордановна, канд. биол. наук, доцент кафедры почвоведения, землеустройства и растениеводства института инженерии и агробиотехнологии ФГБОУ ВО «Вятский государственный агротехнологический университет» (г. Киров, Россия);
- Паштецкий Владимир Степанович, д-р с.-х. наук, член-корреспондент РАН, председатель Крымской академии наук (г. Симферополь, Россия);
- Соколов Сергей Анатольевич, д-р техн. наук, доцент, заведующий кафедрой общинженерных дисциплин ФГБОУ ВО «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского» (г. Донецк, ДНР, Россия);
- Суханова Мария Сергеевна, канд. биол. наук, врио проректора по науке и инновациям, доцент кафедры охотоведения и биоэкологии института биологии и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Вятский государственный агротехнологический университет» (г. Киров, Россия);
- Тодорович Йовица, председатель Общественной организации «Местная национально культурная автономия сербов городского округа Симферополя имени Святого Саввы» (Сербия);
- Шишмакова Елена Владимировна – канд. пед. наук, доцент, главный редактор журнала «Народное образование» (г. Москва, Россия);
- Чмыхалова Виктория Борисовна, канд. биол. наук, доцент, руководитель департамента «Пищевые биотехнологии», заведующая кафедрой технологии пищевых производств ФГБОУ ВО «Камчатский государственный технический университет» (г. Петропавловск-Камчатский, Камчатский край, Россия).

СОСТАВ ОРГАНИЗАЦИОННОГО КОМИТЕТА

Председатель:

- Масюткин Евгений Петрович, канд. техн. наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», (г. Керчь, Россия).

Заместитель председателя:

- Логунова Наталья Анатольевна, д-р экон. наук, доцент, проректор по научной работе ФГБОУ ВО «КГМТУ» (г. Керчь, Россия).

Члены организационного комитета:

- Авершина Анастасия Сергеевна, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры технологий производства и профессионального образования ФГБОУ ВО «Луганский государственный педагогический университет» (г. Луганск, ЛНР, Россия);
- Атажанова Алия Алимовна, заведующая сектором профориентационной работы, руководитель проекта «Агроклассы» ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет» (г. Уфа, Россия);
- Битютский Дмитрий Геннадьевич, канд. биол. наук, старший научный сотрудник лаборатории экологической биохимии Института биологии КарНЦ РАН (г. Петрозаводск, Россия);
- Битютская Ольга Евгеньевна, канд. техн. наук, доцент, заведующая кафедрой технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет» (ФГБОУ ВО «КГМТУ»; г. Керчь, Россия);
- Булли Любовь Ивановна, канд. биол. наук, доцент кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГМТУ» (г. Керчь, Россия);
- Есина Любовь Михайловна, заведующая сектором технологических исследований ВБР Азово-Черноморский филиал ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ») (г. Керчь, Россия);
- Малько Сергей Владимирович, канд. биол. наук, доцент кафедры экологии моря ФГБОУ ВО «КГМТУ» (г. Керчь, Россия);

- Серёгин Станислав Сергеевич, канд. экон. наук, доцент, начальник ОНИД ФГБОУ ВО «ФГБОУ ВО «КГМТУ» (г. Керчь, Россия);
 - Скоробогатова Виктория Викторовна, канд. экон. наук, доцент, декан Технологического факультета, заведующая кафедрой экономики и гуманитарных дисциплин ФГБОУ ВО «КГМТУ»;
 - Сухаренко Елена Валериевна, д-р биол. наук, профессор кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГМТУ» (г. Керчь, Россия);
 - Сытник Наталья Александровна, канд. техн. наук, доцент, заведующая кафедрой экологии моря ФГБОУ ВО «КГМТУ» (г. Керчь, Россия);
 - Яркина Наталья Николаевна, д-р экон. наук, профессор кафедры экономики и гуманитарных дисциплин ФГБОУ ВО «КГМТУ» (г. Керчь, Россия);
 - Яковлев Олег Владимирович, канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГМТУ» (г. Керчь, Россия);
 - Яшонков Александр Анатольевич, канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой машин и аппаратов пищевых производств ФГБОУ ВО «КГМТУ» (г. Керчь, Россия).
- Ответственный секретарь:
- Мазалова Наталья Федоровна, доцент, канд. наук гос. управ., доцент кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГМТУ».

**Рекомендовано к публикации научно-техническим советом ФГБОУ ВО
«КГМТУ»
(протокол № 8 от 28.10. 2025 г.)**

«Пищевые технологии: исследования, инновации, маркетинг» [Электронный ресурс]: Сборник трудов по материалам III Международной научно-практической конференции (18-20 сентября 2025 г.) / под общ. ред. Масюткина Е. П.; науч. ред. Битютская О.Е. – Керчь: ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2025. – 432 с. – Режим доступа: https://www.kgmtu.ru/documents/nauka/sb_pt_inov_2025.pdf, свободный доступ. – Загл. с экрана.

СОДЕРЖАНИЕ

С.

Приветственные слова к участникам конференции	10

Секции

«Пищевые системы», «Молодая наука»

<i>Абрамова Л. С., Козин А. В., Гусева Е. С.</i> Применение ЯМР спектроскопии для оценки метаболического профиля моллюска анадара (<i>Anadara kagoshimensis</i>) биоиндикатора загрязнения окружающей среды	13
<i>Донченко Л. В.</i> Современные подходы к переработке вторичного яблочного сырья	17
<i>Донченко Л. В., Лукьяненко М.В., Соболев И.В., Чеботарева Е.Н.</i> Особенности функциональных характеристик клетчатки, полученной из вторичных яблочных отходов при производстве снеков	22
<i>Белякова И. А., Есина Л. М., Битютская О. Е.</i> Сушка медуз <i>Rhizostoma pulmo</i> и варианты применения сушеной продукции	25
<i>Битютский Д. Г.</i> Концепции переработки антарктического криля при возобновлении отечественного промысла	29
<i>Буклешова А. В., Цибизова М. Е.</i> Некоторые аспекты разработанной технологии рыбных колбасных изделий из пресноводного сырья	33
<i>Глубоковских Ю. Р.</i> Оценка пищевой и биологической ценности функциональных напитков из морских трав Азово-Черноморского бассейна ..	38
<i>Дадина П. А.</i> Применение математики в профессии технолога в пищевой промышленности	42
<i>Душкин А. И.</i> Проект классификатора для высокодисперсных пищевых порошков	47
<i>Дымов А. Н., Бондарёва Л. А.</i> Влияние методов термической обработки мясного сырья на показатели микробиологической безопасности и нутриентный состав готовых блюд	52
<i>Иванова А. Е., Катаная Ю. А.</i> Разработка технологических решений переработки отходов моркови для создания функциональных пищевых продуктов	57
<i>Катаная М. Д.</i> Современные методы оценки качества виноградных вин	62
<i>Ким А. А.</i> Биологически активные соединения икры морского ежа <i>Echinus melo</i> (L., 1816)	67
<i>Кривонос О. С.</i> Определение срока годности готовых блюд длительного хранения из бычка азовского с применением технологии <i>sous vide</i> и добавлением <i>Cystoseira barbata</i>	71
<i>Кульчиев А. А., Шкуро Д. В., Кульчиева А. В.</i> Тенденции развития ресурсосберегающих технологий и оборудования для пищевых производств	75
<i>Кульчиев А. А., Кульчиева А. В.</i> Изучение применимости экстрактов крымского тимьяна в качестве антиоксиданта при производстве рыбных рубленых полуфабрикатов	79

<i>Кульчиева А. В., Кульчиев А. А.</i> Перспективные методы и оборудование для пищевых продуктов	83
<i>Кульчиева А. В., Кульчиев А. А.</i> Перспективы использования инновационных методов консервации пищевых продуктов	88
<i>Лимарева Н. С., Саакова М. П., Педич Г. В.</i> Применение заменителей молока на растительной основе в технологии функциональных пектиносодержащих напитков	93
<i>Лозяный В. В.</i> Изучение ассортимента и рецептур композиций рыбных полуфабрикатов с компонентов	96
<i>Макаренко А. О.</i> Исследование биологической ценности «сыра из морепродуктов»	100
<i>Манукян И. Р., Кокоев Л. П., Кокоева Д. Л.</i> Хлебопекарное качество зерна новых сортообразцов озимой мягкой пшеницы	105
<i>Неустроев А. П., Тимакова Р. Т.</i> Использование овощного сырья при производстве грильяжных конфет	109
<i>Павлиашвили Алина С.</i> Технологические аспекты производства и качество рыбных полуконсервов: анализ и перспективы	114
<i>Павлиашвили Анна С.</i> Исследование ассортиментного ряда и пищевой ценности пресервов из двустворчатых моллюсков в торговой сети и маркетплейсах	119
<i>Прокопенко Е. В.</i> Востребованность кулинарных изделий из рыбы с щадящей термообработкой в диетическом питании	123
<i>Подплетенная Е. Р., Устюгова (Грушина) Е. Ю., Белоусова А. И. Асатурян С. Я.</i> Новая технология продуктов здорового питания из вторичных сырьевых ресурсов переработки яблок	127
<i>Пьянкова Ю. В., Севаторов Н.Н.</i> Экстракция биологически активных веществ из цистозеры бородастой Черного моря с использованием высокого давления и субкритической воды: перспективы промышленного применения	132
<i>Ржанова О. С., Дымов А. Н.</i> Разработка методик контроля качества сырья и готовой продукции в общественном питании	137
<i>Семеншин В. А., Мазалова Н. Ф.</i> Рыбомучные изделия обогащенные как альтернатива фастфуду	141
<i>Степаненко Н. И., Литшин А.</i> Реологические свойства цельносмолотой овсяной муки	144
<i>Тамойкин С. И., Битютская О. Е.</i> Актуальность разработок комбинированных продуктов питания из сырья животного и происхождения (концептуальный подход)	155
<i>Ушакова З. Е., Бредихина О. В., Есина Л. М.</i> Разработка рецептуры формованного кулинарного полуфабриката из <i>Anadara kagoshimensis</i> (Tokunaga 1906)	160
<i>Фалько С. И.</i> Повышение эффективности транспортирования пищевых смесей в винтовых лотках посредством вибрационного воздействия	165
<i>Филатова К. Г., Карабут В. В.</i> Оценка питательной ценности экспериментального мясного полуфабриката	169

<i>Фролов Е. С.</i> Исследование пищевой ценности брюхоногих моллюсков – объектов промысла в Российской Федерации	173
<i>Хохлова М. В., Лобода В. Э.</i> Разработка улучшенной технологии процесса приготовления мясных диетических блюд	177
<i>Шкуро Д. В., Колесниченко У. Д.</i> Способы приготовления фаршевых изделий из мяса кальмара	181
<i>Яковлев О. В.</i> Разработка технологии производства риегов из гидробионтов с добавлением молочного белка	185
<i>Яшонков А. А.</i> Обзор инновационных «зеленых» методов экстрагирования целевых компонентов из рыбного сырья	189

Секции

«Аквакультура и экология водоемов», «Молодая наука»

<i>Алиева М. С.</i> К вопросу об обращении с отходами производства и потребления на рыбоперерабатывающих предприятиях.....	197
<i>Бекеша В. В., Гладун Е. А., Касьяненко В. Н.</i> Современное состояние и динамика запасов подземных вод Крыма	202
<i>Бобров Е. А.</i> Качество земельных ресурсов смоленской области как фактор продовольственной безопасности региона.....	209
<i>Бодня Е. А., Борщева С. Ю., Дробалов М. А.</i> Индикаторные виды (рогоз, тростник, различные виды рдестов) для оценки степени минерализации воды и эвтрофирования на примере водоемов Керченского полуострова ...	212
<i>Бушуев М. В., Василенко М. В., Тарасов Е. А.</i> Биоиндикация рекультивированных территорий бывших карьеров и мест добычи строительных материалов	217
<i>Гарбузова Е. В.</i> Экопривычки как основа устойчивого образа жизни	221
<i>Головченко В. В.</i> О возможности применения «теории малых дел» в экологии	224
<i>Кибенко В. А., Туркулова В. Н., Подунай Д. В.</i> Ретроспектива и перспектива мероприятий по искусственному воспроизводству осетровых в бассейне Азовского моря	228
<i>Лозова А. З., Рожок Ю. А.</i> Применение индекса сапробности для оценки уровня органического загрязнения	234
<i>Лохматова М. М., Янчиковская А. И.</i> О проблеме озеленения территорий, прилегающих к побережью Азовского моря, Ленинского района	238
<i>Луговая В. А., Уженцев Н. О., Сильченко А. А.</i> Комплексные подходы к современному озеленению городских территорий: экология, адаптация и инновации.....	243
<i>Лучкина О. С.</i> Экологическое состояние соленых озер керченского полуострова, перспективы их использования в грязелечебном деле	247
<i>Матяш Е. В.</i> О экологической проблеме утилизации отходов копчения рыбы и перспективные направления их переработки.....	252
<i>Прокопенко Э. Д., Середа В. А., Тарасова А. Ю.</i> Высшая водная	

растительность как индикатор состояния солёных озёр и лиманов	257
<i>Рожнова В. О.</i> Исследование динамики роста культуры коловратки <i>Brachionus plicatilis</i> на различных кормовых рационах в условиях естественного температурного режима.....	261
<i>Рожнова В. О.</i> Влияние солености на инкубацию <i>Artemia salina</i>	265
<i>Рутковская А. А.</i> Опыт и перспективы использования австралийского красноклешневого рака <i>Cherax quadricarinatus</i> (Von Martes, 1868) в аквакультуре южных регионов России	269
<i>Семеновский С. С.</i> Экологическая характеристика озера Красного (Красноперекопский район, Республика Крым) как антропогенно-трансформированной экосистемы.....	273
<i>Сосипатрова Я. И.</i> Об экологической реабилитации охотничьих угодий методами биотехнии: теория и практика	279
<i>Сытник Н. А.</i> Экономика замкнутого цикла как основа устойчивого развития в рамках нового национального проекта	283
<i>Туркулова В. Н.</i> Влияние разных видов комбикорма на рыбоводно-биологические показатели радужной форели при выращивании бассейновым методом в морской воде	288
<i>Туркулова В. Н., Глечикова Т. О., Логунова Н. А., Падалка А. В.</i> Опыт и перспективы использования в индустриальной марикультуре разных породных форм радужной форели	293
<i>Федоренко А. И.</i> Продвижение рыбной продукции ООО «Керчьхолод» в цифровой среде	299
<i>Филимончук Я. А., Шуть Т. Р., Носков Д. В.</i> Экологические проблемы г. Керчь	303
<i>Хайбуллина А. М.</i> Антропогенные факторы, способствующие массовому размножению мед уз в Азовском море	308
<i>Хромогина Д. С.</i> К вопросу об источниках и структуре выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на объекте экологического туризма в Республики Крым.....	311
<i>Худякова Г. А.</i> Современное состояние объектов размещения отходов в республике Крым: проблемы и перспективы	316

Секции

«Социально-экономические проблемы развития рыбохозяйственного комплекса», Молодая наука»

<i>Андрис В. А.</i> Оборотные активы: внутренний и внешний электронный документооборот	322
<i>Голяков П.</i> Инспектор рыбоохраны: характеристика и обязанности профессии	325
<i>Дадашов И. Э. оглы</i> Экологизация современного общества: рыбохозяйственный аспект	329
<i>Егорова А. Р.</i> История и современное состояние развития рыбоводства в Республике Крым	334
<i>Злобина М. С.</i> Рыбоперерабатывающие предприятия: зарубежный и	

отечественный опыт деятельности	338
<i>Кириченко Н. Л.</i> Основные направления совершенствования порядка проведения и учета инвентаризации основных средств в ООО «Керчь-холод»	342
<i>Кленина Д. А.</i> Блокчейн как средство повышения эффективности рыбохозяйственного комплекса	347
<i>Литвиненко А. В.</i> Чистый состав: как честность в ингредиентах становится главным козырем современного хлебокомбината	352
<i>Люшняк А. А.</i> Бухгалтерский учет в налогообложении: интеграция учетной политики и налоговой стратегии организации	356
<i>Муждабаева В. Э.</i> Экономические проблемы современного рыбохозяйственного комплекса России и пути их решения	363
<i>Подсекина И. В.</i> Пути совершенствования организации учета дебиторской задолженности на предприятиях рыбной отрасли	367
<i>Рыбалко Н. Ю.</i> Организация учета и оценка запасов на предприятии железнодорожного транспорта	380

Секции

«Развитие кадрового потенциала в агропромышленном комплексе»

«Коммуникационные стратегии и брендинг в сфере производства и сбыта продуктов питания», «Молодая наука»

<i>Мазалова Н. Ф., Битютская О. Е.</i> Методологические основы профессиональной подготовки кадров для рыбной отрасли: межрегиональный аспект	385
<i>Гафнер Е. А.</i> Рыбный брендинг в России: от локальной идентичности к национальному масштабу	390
<i>Грецкий Г. В.</i> Валютные риски и экономическая безопасность агропродовольственного сектора России: стратегии минимизации в условиях международной финансовой кооперации.....	395
<i>Дорофеева Ю. В., Овчинникова Е. А.</i> Агролаборатория «LEARNFORWARD» как механизм организации экологического и социально-экологического образования, развития и воспитания школьников в МАОУ СОШ № 50 города Екатеринбурга	403
<i>Кемалова Л. И.</i> Философия здорового питания: культурный и этический аспекты	411
<i>Максимов А. Б., Гадеев А. В.</i> Искусственный интеллект в современном научном познании и обучении	415
<i>Никонорова М. А.</i> Социально-психологический портрет профессии «инспектор рыбоохраны»	420
<i>Скоробогатова В. В.</i> Необходимость маркетинга в продвижении инновационных продуктов из нетрадиционного сырья	424

Приветственные слова к участникам конференции

Почетное право открыть конференцию было предоставлено ректору Университета, профессору Евгению Петровичу Масюткину. В своем приветственном слове он отметил, что современные вызовы социально-экономического развития требуют поиска и внедрения инновационных технологий, которые обеспечат качество, безопасность и конкурентоспособность пищевой продукции. Это особенно актуально в контексте реализации государственной политики импортозамещения. Выразил уверенность, что III Международная научно-практическая конференция «Пищевые технологии: исследования, инновации, маркетинг» станет важной площадкой для обмена мнениями между молодыми и опытными учеными из разных регионов и будет способствовать укреплению синергетических связей между фундаментальной наукой и прикладными исследованиями.

Ректор пожелал участникам конференции результативной работы, смелых планов и успешной реализации всего задуманного!

В рамках открытия конференции с приветственными словами выступили:

Агаджанян Анушаван Араратович, Министр промышленности и торговли Республики Крым (г. Симферополь, Россия) отметил, что площадка конференции станет эффективным инструментом для повышения технологического суверенитета государства путем обмена передовыми практиками, создаст благоприятные условия для всех участников и заинтересованных сторон и придаст новый импульс развитию производства высококачественных продуктов питания, также мероприятие укрепит диалог между средними, высшими учебными заведениями и предприятиями в вопросах подготовки кадров.

Кратюк Денис Васильевич, заместитель Председателя Совета министров Республики Крым, Министр сельского хозяйства Республики Крым (г. Симферополь, Россия) подчеркнул, что, объединив усилия, мы сможем укрепить и выстроить новые межрегиональные и международные связи для решения приоритетных задач, поставленных Президентом и Правительством РФ.

Паштецкий Владимир Степанович, д-р с.-х. наук, член корреспондент РАН, председатель КАН, отметил значимость взаимодействия науки, вузов и промышленности для развития рыбной отрасли.

Горшечников Андрей Олегович, Генеральный директор ЗАО «Остров Сахалин», г. Южно-Сахалинск, Сахалинская область (о. Кунашир, Россия), подчеркнул важность межрегионального и межгосударственного сотрудничества для развития рынка и реализации экспортного потенциала отрасли, а также выразил уверенность в дальнейшем плодотворном сотрудничестве по формированию практикоориентированной межрегиональной системы кадровой политики между Республикой Крым и Сахалинской областью под потребности бизнеса.

Коробков Константин Викторович, Генеральный директор ООО «ПКФ Южно-Курильский рыбокомбинат», (г. Южно-Курильск, Сахалинская область (о. Кунашир, Россия) высоко оценил взаимодействие вуза [КГМТУ] и производственного предприятия как яркого примера кластерного подхода в создании современных структур, включающих образовательные, научные учреждения и производственные предприятия, а также выразил уверенность в дальнейшем плодотворном сотрудничестве и трудоустройстве.

Матвеев Дмитрий Владимирович, президент Ассоциации рыбопромышленников Сахалинской области, (г. Южно-Сахалинск, Россия), отметил, что взаимодействие и выстраивание взаимовыгодных партнерских отношений высшей школы и бизнес-среды под потребности последнего создает условия для самореализации молодежи и востребованности специалистов на рынке труда.

Лапатинская Ольга Викторовна, канд. филол. наук, доцент, ректор Государственного учреждения дополнительного образования взрослых «Витебский

областной институт развития образования» (г. Витебск, Беларусь) подчеркнула важность межгосударственного взаимодействия в вопросах развития отрасли и обеспечения безопасности пищевой продукции, а также подготовки кадров для отрасли.

Горлова Ольга Сергеевна, канд. вет. наук, доцент, ректор Учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» (г. Витебск, Беларусь) отметила, что качество и безопасность пищевой продукции напрямую зависят от правильных подходов и экологичности сельского хозяйства. В Республике Беларусь уделяется большое внимание развитию аграрного сектора и подготовке специалистов. Отметила, что межрегиональное и международное сотрудничество способствует эффективному развитию, внедрению инноваций и подготовке востребованных кадров для рынка труда.

Тодорович Йовица, председатель Общественной организации «Местная национально-культурная автономия сербов городского округа Симферополя имени Святого Саввы» (Сербия), отметил, что конференция будет способствовать построению взаимовыгодных партнерских отношений высшей школы и бизнес-среды на международном уровне.

Грецкий Геннадий Викторович, профессор Хебейского Университета (г. Баодин, Китай) высказал благодарность за приглашение на столь значимое научное мероприятие и пожелала всем участникам конференции плодотворной работы, успехов, конструктивного диалога и эффективного взаимодействия.

Секции
«Пищевые системы»
«Молодая наука»

ПРИМЕНЕНИЕ ЯМР СПЕКТРОСКОПИИ ДЛЯ ОЦЕНКИ МЕТАБОЛИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ МОЛЛЮСКА АНАДАРА (*ANADARA KAGOSHIMENSIS*) КАК БИОИНДИКАТОРА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Абрамова Любовь Сергеевна¹, Козин Андрей Валерьевич²,
Гусева Елена Сергеевна³

1 – д-р техн. наук, профессор, 2 – канд. хим. наук, старший научный сотрудник

3 – младший специалист, Государственный научный центр Российской
Федерации ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии», г. Москва, Россия; abramova@vniro.ru

Аннотация. Проведен анализ методом ЯМР-спектроскопии метаболического профиля моллюска анадара (*Anadara kagoshimensis*), добытого в Черном море, для сравнения использовали моллюск анадара (*Anadara broughtonii*) из Дальневосточного региона. Установлено, что динамика таких метаболитов как бетаин, таурин, митилитол, аланин, глицин, пролин, β -аланин, аргинин в мягких тканях моллюска анадара, могут использоваться для оценки состояния окружающей среды в условиях антропогенной нагрузки, а также для идентификации вида и географического происхождения.

Ключевые слова: ЯМР-спектроскопия, моллюски, антропогенная нагрузка, биоиндикаторы, метаболиты.

Abstract. The analysis of the metabolic profile of the ark-clam (*Anadara kagoshimensis*) caught in the Black Sea was carried out using the NMR spectroscopy method; the ark-clam (*Anadara broughtonii*) from the Far East region was used for comparison. It was found that the dynamics of such metabolites as betaine, taurine, mytilitol, alanine, glycine, proline, β -alanine, arginine in the soft tissues of the ark-clam can be used to assess the state of the environment under anthropogenic load, as well as to identify the species and geographical origin.

Key words: NMR spectroscopy, mollusks, anthropogenic load, bioindicators, metabolites.

С интенсификацией деятельности человека большинство водоемов мира в той или иной степени загрязнены различными типами поллютантов (тяжелые металлы, пестициды, нефтепродукты), что требует постоянного мониторинга оценки их состояния. Водные моллюски, которые непосредственно подвергаются воздействию загрязняющих веществ из-за своей более слабой подвижности, широкого распространения, умеренного размера, легкости сбора используются для биологического мониторинга оценки загрязнения среды их обитания [1]. В этом отношении научный интерес в качестве биоиндикатора представляет анадара (*Anadara kagoshimensis*), который устойчив к гипоксии и аноксии, в меньшей степени реагирует на абиотические факторы окружающей

среды и был исследован для оценки экологического благополучия прибрежных донных экосистем, путем определения содержания АТФ в гемоцитах, концентрации гемоцитов в гемолимфе, уровня гистопатологий (присутствие/отсутствие) [2]. Однако наиболее перспективным методическим подходом является метаболомика на основе ЯМР-спектроскопии, которая обеспечивает изучение содержания метаболитов в мышцах, тканях, печени организма и имеет большой потенциал в поиске маркеров вида, географического происхождения, а также характеризующих реакцию организма на действие антропогенной нагрузки [1, 3].

В связи с этим целью работы являлось изучение метаболического профиля черноморского моллюска анадара (*Anadara kagoshimensis*) методом ЯМР-спектроскопии для использования в качестве биоиндикатора загрязнения окружающей среды.

В качестве объектов исследований использовали моллюска анадара (*Anadara kagoshimensis*), добытого в Черном море, для сравнения использовали моллюск анадара (*Anadara broughtonii*) из Дальневосточного региона. Во всех образцах определяли содержание воды и белка по ГОСТ 7636.

Основные метаболиты образцов моллюска анадара определяли методом ЯМР-спектроскопии в ФГБУН ИБХ РАН им. академиков М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова в водных экстрактах мягких тканей. ЯМР-спектры регистрировали на приборе Bruker Avance III (Bruker Biospin GmbH, Германия) с рабочей частотой по протонам 800 МГц. Обработку спектров проводили с использованием программного обеспечения TopSpin 3.6.1, идентификацию и количественное определение метаболитов с применением Chenomx NMR Suite 9.02.

Для характеристики анадары проводили анализ содержания белка и воды в мягких тканях для образцов 1, 2 (*Anadara broughtonii*) из Дальневосточного региона и в образцах 3-5 (*Anadara kagoshimensis*), добытых в Черном море (табл. 1).

Таблица 1 – Характеристика образцов анадары

Содержание в образце, %	Номер образца				
	1 (n=1)	2 (n=1)	3 (n=1)	4 (n=1)	5 (n=45)
Воды	88,00±2,20	90,10±2,25	89,96±2,35	89,02±2,35	88,40±2,11
Белка	7,43±1,04	6,06±0,85	7,87±0,40	7,78±0,39	7,10±1,12

Согласно данным таблицы 1 образцы анадары Черного моря (3-5) и Дальневосточного региона (1, 2) по содержанию белка и воды практически не отличаются.

Проведен анализ ^1H -ЯМР спектров водных экстрактов мягких тканей анадары различных регионов, рассчитано количественное содержание метаболитов, а также проведен анализ данных методом главных компонент. Результаты представлены в виде сдвоенного графика счетов и нагрузок на рисунке 1, где выделены два кластера, в которых образцы анадары Черного моря (3-5) и Дальневосточного региона (1, 2) образуют отдельные и чётко различимые группы. Органические осмолиты бетаин, таурин, гомарин, а также аминокислоты глицин, аланин, пролин являются важным факторами, определяющими распределение образцов вдоль PC1, в то время как β -аланин, аргинин отвечают за распределение образцов вдоль PC2 (рис. 1).

Количественное содержание выявленных метаболитов представлено на рисунке 2, из которых следует, что в образцах анадары Дальневосточного региона органических осмолитов бетаина, таурина и митилитола больше, по сравнению с образцами Черного моря.

Эти соединения обычно накапливаются в клетках эвригалинных видов для противодействия резким изменениям солености воды, а также характеризуют нарушение энергетического метаболизма, окислительного стресса и процесса осморегуляции, поэтому могут являться маркерами вида, географического происхождения и влияния внешних факторов.

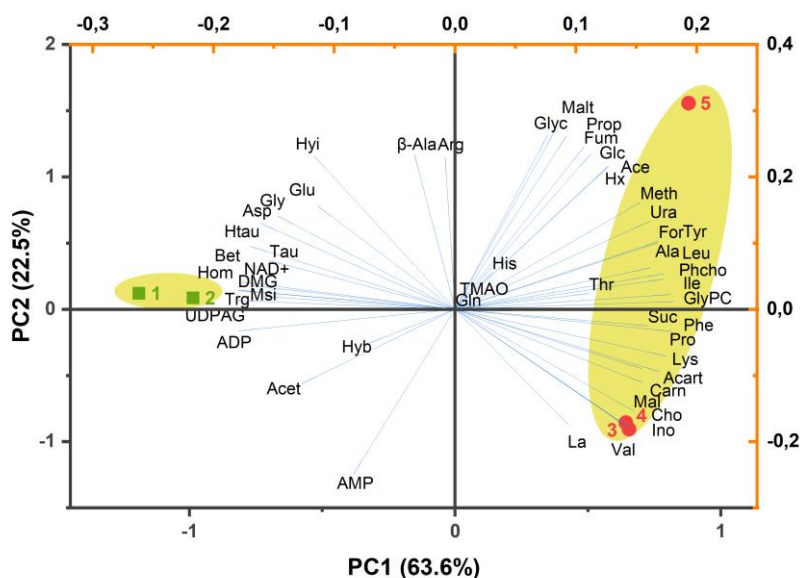


Рисунок 1 – Сдвоенный график счетов и нагрузок (biplot) метаболитов в образцах анадары:

Acart-ацетилкарнитин; ADP-аденозиндифосфат; Ala-аланин; AMP-аденозинмонофосфат; Arg-аргинин; Asp-аспарагиновая кислота; Ace-уксусная кислота; Acet-ацетоуксусная кислота, β -Ala- β -аланин; Bet-бетаин; Val-валин; Hyb-4-гидроксibuтират; Hyi-3-гидроксиизовалерат; Hx-гипоксантин; His-гистидин; Hom-гомарин; Htau-гипотаурин; Gly-глицин; Gln-глутамин; Glu-глутаминовая кислота; Glc-глюкоза; Glyc-глюкоген; GlyPC-s,n-глицеро-3-фосфохолин; DMG-диметилглицин; Ile-изолейцин; Ino-инозин; Carn-карнитин; Leu-лейцин; Lys-лизин; Mal-мальтоза; Mal-малоновая кислота; Meth-метионин; La-молочная кислота; Msi-с-метил-сцилло-инозитол (митилитол); For-муравьиная кислота; NAD+-никотинамидадениндинуклеотид; Pro-пролин; Prop-пропионовая кислота; Tau-таурин; TMAO-триметиламиноксид; Trp-треонин; Tyr-тирозин; Trg-тригонеллин; UDPAG-уридиндифосфат-N-ацетилглюкозамин; Ura-урацил; Phe-фенилаланин; Fum-фумаровая кислота; Phcho-фосфохолин; Cho-холин; Suc-янтарная кислота

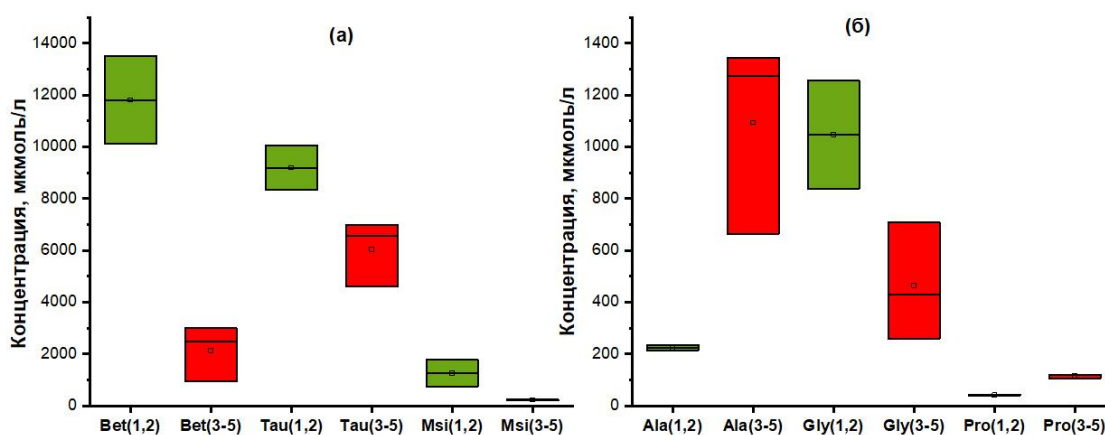


Рисунок 2 – Диаграммы размаха, показывающие распределение метаболитов: а) бетаина, таурина, митилитола, б) аланина, глицина, пролина

Наряду с осмолитами, динамика изменения содержания аланина, глицина, пролина, β-аланина, аргинина, которые участвуют в основных физиологических процессах водных организмов, может быть использована для оценки среды обитания.

С использованием ¹H-ЯМР метаболомики выявлены маркерные метаболиты бетаин, таурин, митилитол, аланин, глицин, пролин, β-аланин, аргинин, которые могут быть взяты за основу при оценке качества среды обитания, так они определяют физиологическое состояние объекта под воздействием внешних факторов.

Список литературы

1. Cappello, T. NMR-based metabolomics of aquatic organisms / T. Cappello // eMagRes. – 2020. – V. 9. – P. 81-100. – Текст : непосредственный.
2. Патент РФ № 2518227. 2014. МПК G01N 33/18, A01K 61/00 / Г. А. Колючкина, А.Д. Исмаилов. Способ оценки экологического состояния прибрежных экосистем. – Текст : непосредственный.
3. Aru, V. First-principles identification of C-methyl-scylo-inositol (mytilitol) - A new species-specific metabolite indicator of geographic origin for marine bivalve molluscs (Mytilus and Ruditapes spp.) / V. Aru, M.S Motawie, B. Khakimov, K.M. Sørensen, B.L. Møller, S.B. Engelsen // Food Chem. – 2020. – V.328. – P.126959. – Текст : непосредственный.

УДК 634.11

СОВРЕМЕННЫЕ АСПЕКТЫ ПЕРЕРАБОТКИ ВТОРИЧНОГО ЯБЛОЧНОГО СЫРЬЯ

Донченко Людмила Владимировна

д-р техн. наук, проф., ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия; niibiotechn@mail.ru

Аннотация. Вторичное яблочное сырье, включающее в себя отходы, образующиеся в процессе производства яблочного сока, пюре и других продуктов, традиционно рассматривалось как побочный продукт, подлежащий утилизации. Однако в последние годы наблюдается тенденция к переосмыслению его ценности и поиску новых способов его переработки. Одним из перспективных направлений является использование вторичного яблочного сырья в производстве функциональных пищевых продуктов, обогащенных витаминами, минералами и антиоксидантами. Это позволяет не только снизить объемы отходов, но и создать новые продукты с высокой добавленной стоимостью, отвечающие современным требованиям потребителей к качеству и безопасности питания.

Ключевые слова: вторичное яблочное сырье, пищевая ценность, яблочная клетчатка.

Abstract. Recycled apple raw materials, which include waste generated during the production of apple juice, mashed potatoes and other products, have traditionally been considered as a by-product to be disposed of. However, in recent years, there has been a tendency to rethink its value and look for new ways to recycle it. One of the promising directions is the use of recycled apple raw materials in the production of functional food products enriched with vitamins, minerals and antioxidants. This allows not only to reduce waste, but also to create new products with high added value that meet modern consumer requirements for food quality and safety.

Keywords: secondary apple raw materials, nutritional value, apple fiber.

В современном мире наблюдается устойчивый рост интереса к функциональным продуктам питания. Этот тренд тесно связан с увеличением спроса на ингредиенты, обогащённые биологически активными веществами (БАВ) [3]. В настоящее время значительная часть таких компонентов импортируется из-за рубежа, что указывает на значительное влияние глобальных экономических процессов на локальные рынки продовольствия.

Краснодарский край представляет собой аграрный регион, занимающий лидирующие позиции в производстве сельскохозяйственной продукции, включая продукцию растительного происхождения. Инновационные подходы к глубокой переработке сырья, предполагающие комплексное использование всех доступных ресурсов, включая вторичные, позволяют минимизировать образование отходов и повысить эффективность использования природных и материальных ресурсов. Это способствует не только экономическому росту региона, но и экологической устойчивости сельскохозяйственного производства.

С целью определения возможности использования яблочных выжимок от производства сока прямого отжима в технологии пищевых продуктов функциональной и профилактической направленности была исследована их биологически активная ценность [1].

В яблочных выжимках доля мякоти и кожицы, которые являются основными источниками биологически активных веществ, составляет около 97 %, остальное приходится на семена, перегородки и плодоножки [4].

Содержание сухих веществ в яблочных выжимках находится в пределах 18 %, из них около 9 % приходится на сахара, среди которых преобладающими

являются редуцирующие, на долю которых приходится 83,5 % от общего количества сахара [1].

Яблочные выжимки являются ценным источником пищевых волокон. В них содержатся 1,8 % клетчатки и 2,5 % пектиновых веществ. При этом содержание водорастворимого пектина составляет 0,6 %, что соответствует 24 % от общего его количества [1].

Установлено, что в яблочных выжимках среди минеральных веществ в наибольшем количестве содержатся кальций, фосфор и магний. Содержание калия низкое – 24,2 мг/100 г. Выжимки достаточно богаты элементом кроветворного комплекса – железом [4].

Отсутствие эффективных технологий их переработки приводит к нерациональному использованию столь ценного ресурса, создает экологические проблемы.

Для получения коммерческого продукта с высокой добавленной стоимостью, проявляющего максимально функциональные свойства целесообразно получение продукта с содержанием растворимых форм клетчатки и пектина. Экологичными реагентами для перевода части нерастворимых форм клетчатки и пектина могут быть лимонная кислота и пробиотические микроорганизмы. В результате получаемые функциональные ингредиенты содержат дополнительно органические кислоты, витамины группы В и другие биологически активные соединения.

В нашем исследовании в качестве объекта изучения выбрано вторичное яблочное сырье, образуемое при производстве чипсов.

Яблочные чипсы – это фруктовые снеки в виде тонких и хрустящих яблочных ломтиков. Такие чипсы являются высококачественным продуктом, обладающим высокими диетическими и вкусовыми свойствами. Благодаря своим ценным питательным свойствам и отсутствию жира, данный продукт крайне популярен на мировом рынке и поэтому рекомендован ведущими мировыми специалистами в области питания.

Прогнозируется, что в 2025 г. сегмент фруктовых снеков возрастет на 16 % в стоимостном выражении [2].

При переработке яблок у плодов на снеки удаляют сердцевину и очищают. Удаление сердцевины и очистка от кожицы яблок на большинстве предприятий осуществляется механическим путем с применением различных машин и приспособлений. Полученные отходы составляют 30–35 % к массе плода и состоят из собственно кожицы с прилегающим к ней слоем мякоти и семенного гнезда, включающего семена и окружающий слой мякоти.

Яблочное вторичное сырье, состоящее из кожицы и мякоти (95 %), семян (2–4 %) с содержанием пектина (3,5–14,3 %), клетчатки (13 %), гемицеллюлоз (4,3 %), крахмала (5,6 %), жира (0,6–4,2 %), белка (1,1–4,7 %), полифенолов, витаминов и минералов может явиться ценным сырьевым источником для производства продуктов здорового питания [4]. Богатое содержание полифенолов в яблочных выжимках делает их ценным источником, который можно использовать в качестве потенциальной пищевой добавки, придающей окислительную стабильность. Яблочные выжимки считаются хорошим источником пищевых волокон, включая значительное количество пектина с функциональными свойствами, превосходящими другие фруктовые выжимки. Таким образом, их использование в качестве функционального ингредиента может способствовать снижению риска развития диабета, гиперхолестеринемии или ожирения.

В связи с этим, целью исследования является разработка технологии продуктов здорового питания из вторичных сырьевых ресурсов переработки яблок.

Предмет исследования – закономерности влияния помологических сортов перерабатываемых на снеки яблок и параметров ферментации на показатели качества и содержание биологически активных веществ порошков с применением стандартных пробиотических штаммов.

Новизна и оригинальность предлагаемых методов и подходов состоит в синергетическом эффекте, достигаемом за счет определения технологических параметров ферментации вторичного яблочного с применением стандартных штаммов пробиотических микроорганизмов и сушки с получением продукции с синбиотическими и детоксицирующими свойствами в виде порошка.

Применение комплекса разработанных процессов ферментации и сушки с использованием молочнокислых и бифидобактерий для биологической конверсии вторичного яблочного сырья позволит повысить ценность неиспользуемых растительных отходов при производстве яблочных снеков.

Используя эти способы нами получено два продукта «Клетчатка из кубанских яблок» и «Клетчатка ПробиоПЕКТО». Подготовлен комплект технической и технологической документации для постановки на производство.

Разработка линейки продуктов здорового питания в виде порошка из вторичного яблочного сырья не только обогатит ассортимент функциональных продуктов питания, но и принесет значительные экономические и экологические выгоды для компаний, специализирующихся на производстве снеков.

Повышение конкурентоспособности и снижение зависимости от импорта таких продуктов окажет положительное влияние на эпидемиологическую ситуацию, уменьшая заболеваемость сердечно-сосудистыми и онкологическими заболеваниями, сахарным диабетом, аллергиями и другими хроническими патологиями.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Кубанского научного фонда, ООО «БИОДИНАМИКА» в рамках проекта № НТИП-24.1/4 «Разработка технологии продуктов здорового питания из вторичных сырьевых ресурсов переработки яблок».

Список литературы

1. Коденцова, В.М. Яблочные выжимки как источник функциональных пищевых ингредиентов. / В.М. Коденцова, Д.В. Рисник, Е.М. Серб, [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2023. – №2. – С. 231-242. DOI: 10.1007/s13197-021-05062-z10.36107/srfr.2023.430. – Текст : непосредственный.

2. Российский рынок чипсов. – URL: <https://www.tadviser.ru/index.php/> (дата обращения: 17.09.2025).

3. Тутельян, В.А. Нутриом как направление «главного удара»: определение физиологических потребностей в макро- и микронутриентах, минорных биологически активных веществах пищи / В.А. Тутельян, Д.Б. Никитюк, А.К. Батурин А.К., [и др.] // Вопросы питания. – 2020. – Т. 8. – № 4. – С. 24–34. DOI: 10.24411/0042-8833-202010039 10. – Текст : непосредственный.

4. Ширшова, А.А. Исследование химического состава яблок различных сортов, произрастающих в хозяйствах Краснодарского края / А.А. Ширшова, Н.М. Агеева, С.А. Бирюкова // Вестник ВГУИТ. – 2020. – Т. 82. – № 2. – С. 131–136. DOI: 10.20914/2310-1202-2020-2-131-136. – Текст : непосредственный.

УДК 634.11:616-003.725

ОСОБЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК КЛЕТЧАТКИ, ПОЛУЧЕННОЙ ИЗ ВТОРИЧНЫХ ЯБЛОЧНЫХ ОТХОДОВ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ СНЕКОВ

Донченко Л.В.¹, Лукьяненко М.В.², Соболев И.В.³, Чеботарева Е.Н.⁴

1 – д-р техн. наук, проф., 2, 3 – канд. техн. наук, 4 – зам. директора, НИИ Биотехнологии и сертификации пищевой продукции ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия; niibiotechn@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрен фракционный состав пищевых волокон и фенольных соединений вторичного яблочного сырья. Установлено, что углеводная фракция пищевых волокон яблок включает в себя водорастворимые пектиновые соединения, пектиновые соединения, гемицеллюлозу типа А и гемицеллюлозу типа Б, совокупное содержание которых достигает 24,5%. Фенольные соединения представлены в основном флоридзином (17 мг/100 г), хлорогеновой кислотой (19,7 мг/100 г) и катехинами (12,5 мг / 100 г).

Ключевые слова: пищевые волокна, фенольные соединения, вторичное яблочное сырье.

Abstract. The article considers the fractional composition of dietary fiber and phenolic compounds of secondary apple raw materials. It was found that the carbohydrate fraction of dietary fiber in apples includes water-soluble pectin compounds, pectin compounds, hemicellulose type A and hemicellulose type B, the total content of which reaches 24.5%. Phenolic compounds are mainly represented by floridzine (17 mg/100 g), chlorogenic acid (19.7 mg/100 g) and catechins (12.5 mg / 100 g).

Keywords: dietary fiber, phenolic compounds, secondary apple raw materials

Функциональные свойства продуктов определяются наличием биологически активных компонентов, включая пищевые волокна и антиоксидантные соединения.

Пищевые волокна (ПВ) по растворимости классифицируют на растворимые (РПВ) и нерастворимые (НПВ) [1]. По результатам исследований

во вторичном яблочном сырье, образуемом в процессе производства яблочных чипсов, к растворимым пищевым волокнам можно отнести пектиновые вещества, определенные растворимые фракции гемицеллюлоз и другие некрахмальные полисахариды (НПС) [2].

Нами проведено изучение фракционного профиля пищевых волокон и содержания галактуроновой кислоты в яблочной клетчатке, извлечённой из отходов яблочной переработки. Результаты исследования отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Фракционированный анализ пищевых волокон и уровень галактуроновой кислоты в анализируемых образцах клетчатки

Фракции	Содержание, %	Содержание ГК%
ВРПС	8,3 ± 0,1	5,41 ± 0,02
ПВ	5,4 ± 0,4	73,52 ± 0,02
ГЦА	2,9 ± 0,1	–
ГЦБ	7,9 ± 0,2	–

Исследования показали, что углеводная фракция клетчатки яблок включает в себя водорастворимые пектиновые соединения (ВРПС), пектиновые соединения (ПВ), гемицеллюлозу типа А (ГЦ А) и гемицеллюлозу типа Б (ГЦ Б), совокупное содержание которых достигает 24,5 %.

В ходе выполненного исследования анализировались выбранные фракции для определения состава моносахаридов, результаты которых отображены на рисунке 1.

Установлено, что в составе образца клетчатки преимущественно находятся нейтральные моносахариды, формирующие каркас полисахаридного комплекса с высокой молекулярной массой. В числе обнаруженных нейтральных моносахаридов особо стоит отметить арабинозу и галактозу, концентрации которых достигают соответственно 7,2 и 6,5 %. Также было выявлено присутствие галактуроновой кислоты, подтверждающее наличие в структуре полисахарида кислых моносахаридных остатков.

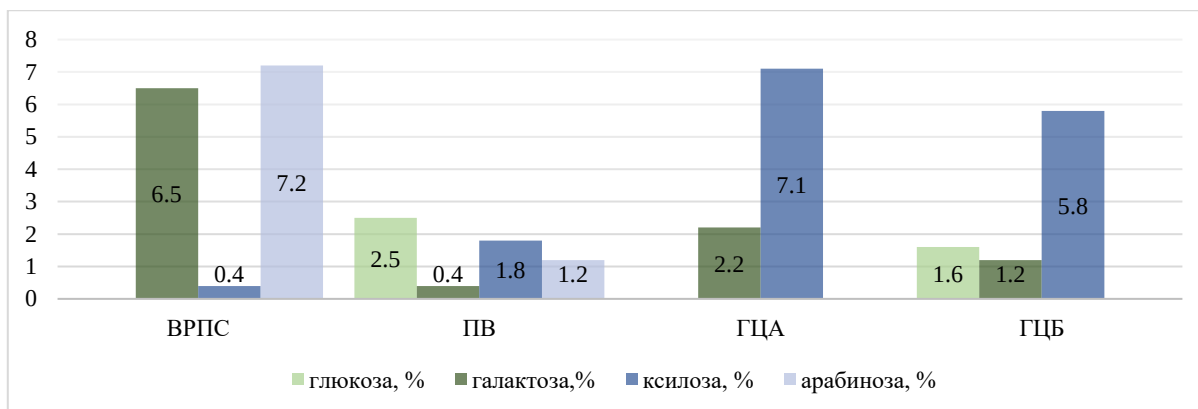


Рисунок 1 – Состав моносахаридов в анализируемой клетчатке

В изученных полисахаридных структурах пектиновых веществ преобладает галактуроновая кислота, занимающая 73,5 % от их общего состава.

Кроме того, содержатся глюкоза (2,5 %) и ксилоза (1,8 %). В структуре гемицеллюлоз доминирующим моносахаридом является ксилоза.

В рамках нашего исследования были оценены детоксикационные свойства яблочной клетчатки, основываясь на содержании свободных карбоксильных групп и уровне этерификации пектиновых компонентов. Кондуктометрическое титрование показало, что процент свободных карбоксильных групп достиг $(3,2 \pm 0,1) \%$. Этерификация пектинов определена на уровне 62 %, что позволяет рассматривать выделенные пектиновые вещества как агенты с высокой способностью к комплексообразованию – $(75,4 \pm 0,2) \text{ мг Рв}^{2+}/\text{г пектина}$. Это демонстрирует ее эффективность для детоксикации тяжелых металлов.

Фенольные соединения в яблочной массе обеспечивают эффективную антиоксидантную защиту. В ходе лабораторных испытаний определяли содержание полифенолов и их структурный состав, а также провели оценку антиоксидантной активности и способности нейтрализации свободных радикалов в яблочной пектиновой фракции.

Использование обратнофазной жидкостной хроматографии ВЭЖХ-анализа выявило наличие флоридзина, принадлежащего к классу дигидрохалконов, в количестве 17 мг на 100 г сухой массы. Дополнительные исследования показали доминирование хлорогеновой кислоты среди

гидроксикоричных кислот, её концентрация достигла 19,7 мг/100 г. Также зафиксировано присутствие катехинов, известных своими высокими антиоксидантными свойствами, в количестве 12,5 мг на 100 г сухой массы.

Таким образом результаты исследований показали, что вторичное яблочное сырье является перспективным источником для производства продуктов функционального назначения.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Кубанского научного фонда, ООО «БИОДИНАМИКА» в рамках проекта № НТИП-24.1/4 «Разработка технологии продуктов здорового питания из вторичных сырьевых ресурсов переработки яблок».

Список литературы

1. Compaore-Sereme, D. A review on dietary fiber: definitions, classification, importance and advantages for human diet and guidelines to promote consumption. /D. Compaore-Sereme, F.W. Tapsoba, D. Zoénabo [et al]. //International Journal of Biological and Chemical Sciences. – 2023. – Vol. 16. – № 6. – P. 2916–2929. DOI: <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v16i6.36>. – Текст : непосредственный.
2. Донченко Л. В., Ластков Д. О. Современные аспекты применения пектиновых веществ в здоровом питании. – Краснодар: КубГАУ, 2024. – 178 с. – Текст : непосредственный.

УДК 593.73

СУШКА МЕДУЗ *RHIZOSTOMA PULMO* И ВАРИАНТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ВЫСУШЕННОЙ ПРОДУКЦИИ

Белякова Ирина Андреевна¹, Есина Любовь Михайловна²,
Битютская Ольга Евгеньевна³

1 – специалист сектора технологий переработки водных биоресурсов, 2 – зав. сектором технологий переработки водных биоресурсов Азово-Черноморский филиал ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»), г. Керчь, Россия,

3 – канд. техн. наук, доцент, ФГБОУ ВО «КГМУ», г. Керчь, Россия;
vankovairina@mail.ru

Аннотация. Приведены результаты сушки медуз *Rhizostoma pulmo* в естественных условиях, в сушильном шкафу с принудительной вентиляцией воздуха, а также с использованием СВЧ. Указана характеристика сушеных образцов. Представлены варианты применения сушеных медуз в пищевых технологиях.

Ключевые слова: медузы, *Rhizostoma pulmo*, сушка.

Abstract. The results of drying the barrell jellyfish *Rhizostoma pulmo* under natural conditions, in a drying chamber with forced air circulation, and with a microwave are presented. The

characterization of the obtained dried samples is given, along with the suggestions for possible uses of dried jellyfish in food production.

Keywords: jellyfish, *Rhizostoma pulmo*, drying.

По данным Всероссийского НИИ рыбного хозяйства и океанографии («ВНИРО») биомасса медуз *Rhizostoma pulmo* в 2025 г. достигла одного миллиона тонн. Наибольшая численность медуз фиксируется в южной части Азовского моря, особенно в Темрюкском районе Краснодарского края [1]. Радикально сократить такую численность медуз путем их переработки невозможно. Необходимы комплексные меры, включающие изменения условий их обитания (солёности, температуры, кормовой базы) и их обработка с целью получения продукции. Главным препятствием при переработке медуз является повышенная обводненность. Содержание воды в *Rhizostoma pulmo* составляет 96–98 %. В связи с этим одним из рациональных способов переработки медуз на пищевые, функциональные, кормовые или иные цели является их высушивание, приводящее к концентрированию эссенциальных нутриентов.

Целью данного исследования являлось проведение экспериментальных работ по получению сушеной медузы, сравнительная характеристика полученных образцов, определение возможных вариантов использования сушеной медузы.

Медуз сушили следующими способами:

- в естественных условиях;
- в искусственных условиях с использованием сушильного шкафа с принудительной вентиляцией воздуха;
- в искусственных условиях с использованием сверхвысокочастотного излучения (СВЧ).

В естественных условиях свежую медузу раскладывали в один слой на сетном полотне и периодически ее переворачивали. Сушку проводили при температуре окружающего воздуха (25–27 °С). Продолжительность сушки составляла от 1 до 2 суток. Главным недостатком данного способа является сложность отделения высушенного продукта от сетного полотна. Для решения

данной проблемы медузу обрабатывали экстрактами натуральных дубильных веществ. В результате такой обработки медуза приобретала плотность текстуры, насыщалась флавоноидами, содержащимися в дубильном растворе, и в сухом виде легко отделялась от полотна для сушки [2].

Для сушки в сушильном шкафу с принудительной вентиляцией воздуха также использовали медузу, обработанную дубильными веществами, поскольку в сушильном шкафу, как при сушке в естественных условиях, наблюдалось прилипание к несущему полотну. Сушку проводили при температуре $(40 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

При таком способе по сравнению с естественной сушкой продолжительность сушки сокращается, однако для достижения 12 % содержания влаги, нормируемого ТР ЕАЭС 040/2016 для сушеной продукции, требуются значительные энергозатраты. В связи с этим сушка в естественных условиях является предпочтительней с учетом того, что период промысла медузы составляет около 3 мес. (с июля по сентябрь), минимизируются риски простоя сушильного оборудования. При естественном способе сушки на один квадратный метр сетного полотна может быть уложено до 11 кг медузы. Площадь полотна в 60 м^2 (размер $30 \times 2 \text{ м}$) может быть высушено до 700 кг медузы. Можно увеличить количество перерабатываемой медузы до 1,5 т, если установить полотна для сушки в два яруса. Надо отметить, что для интенсификации данного способа сушки могут использоваться солнечные сушилки для теплиц [3].

Сушке в СВЧ подвергали медузу, предварительно порезанную на кусочки/брусочки с последующей тепловой обработкой в воде при температуре $100 ^\circ\text{C}$ в течение 10 мин. Предварительная варка осуществлялась для уменьшения объема сырья, направляемого на СВЧ-сушку, потери массы медузы после варки составляли до 85 %, после стекания в течение 30 мин – до 90 %. Исследованиями Leone и др. [4] было показано, что варка при таких параметрах статистически несущественно изменяет концентрацию белка по сравнению с нетермически обработанными образцами ($p > 0,05$). СВЧ-сушку проводили при частоте излучения 2450 МГц в течение 5 мин.

Характеристика мяса/тканей сушеных медуз, полученных указанными способами, представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристика сушеных медуз

Способ сушки	Массовая доля, %			Консистенция
	воды	белка	минеральных веществ	
Естественные условия: 25-27 °С, 1–2 суток	12–14	30–32	32–34	Плотная, жесткая
Искусственные условия: (40 ± 2) °С, 18–20 ч	10–13	33–36	31–32	Плотная, жесткая
СВЧ: 100 °С, 10 мин	4–6	48–50	34–36	Рассыпчатая, хрустящая

Из таблицы видно, что все образцы сушеных медуз характеризуются высоким содержанием белка, минеральных веществ.

Образцы, высушенные естественным и искусственным способом с использованием принудительной циркуляции воздуха, характеризовались жесткой консистенцией, затруднением при разжевывании, однако многими дегустаторами такая сушеная продукция сравнивалась по вкусу и текстуре с солено-сушеными бычками или кальмарами, что позволяет рассматривать данный вид продукции для реализации в качестве сушеных снеков.

При измельчении медузы до размера частиц 0,5–1 мм возможно ее применение в сухих композициях с различными пряностями/травами, добавляемыми в мясные или рыбные продукты для усиления вкуса и текстуры.

Исследованиями Азово-Черноморского филиала ГНЦ РФ ФГБНУ ВНИРО показана возможность использования сушеных медуз для производства гидролизатов [5].

Медуза, высушенная в СВЧ, отличается пористостью, хрупкостью, сравнимую с чипсами, и может выступать в качестве самостоятельного продукта или использоваться для обогащения животным белком хлебобулочных и кондитерских изделий [6].

Таким образом, сравнительная характеристика способов сушки медуз

показывает, что в результате данного процесса, возможно получить продукцию, богатую животным белком, минеральными элементами для дальнейшего применения в пищевых технологиях.

Список литературы

1. ВНИРО разрабатывает меры защиты от негативного воздействия медуз в Азовском море. – Текст : электронный // ГНЦ РФ ФГБНУ ВНИРО [сайт]. – URL: <http://vniro.ru/ru/novosti/arkhiv-za-2025-god/vniro-razrabatyvaet-mery-zashchity-ot-negativnogo-vozdeystviya-meduz-v-azovskom-more>.
2. Патент № 2821296 С1 Российская Федерация, МПК А23В 4/03. Способ производства сушеной медузы / Л. М. Есина, З. Е. Ушакова, И. А. Белякова [и др.]; заявитель ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии». – № 2023133285 : заявл. 14.12.2023 : опубл. 19.06.2024. – EDN EAENKW. – Текст : непосредственный.
3. Maisont, S. Drying Edible Jellyfish (*Lobonema Smithii*) Using a Parabolic Greenhouse Solar Dryer. / S. Maisont, W. Samutsri, A. Sansomboon, A. Sansomboon, Ponkamon Limsuwan // Food Research, 2022. – Vol 6(6). – pp. 165-173. DOI:10.26656/FR.2017.6(6).883. – Текст : непосредственный.
4. Leone, A. Mediterranean jellyfish as novel food: effects of thermal processing on antioxidant, phenolic, and protein contents / A. Leone, R.M. Lecci, G. Milisenda, S Piraino // Eur Food Res Technol. – 2019. – 245(8). – pp. 1611-1627. DOI: 10.1007/s00217-019-03248-6. – Текст : непосредственный.
5. Ферментативный гидролизат медузы *Rhizostoma pulmo*, как источник биоактивных пептидов / Л. М. Есина, И. А. Белякова, З. Е. Ушакова, Д. В. Штенина // Рыбное хозяйство. – 2024. – № 6. – С. 112–122. – DOI 10.36038/0131-6184-2024-6-112-122. – EDN FQARMG. – Текст : непосредственный.
6. Патент РФ № 2796838 С1, МПК А21D 2/34, А21D 13/80, А23L 17/00, А23L 33/10. Способ производства крекера из медузы / Л.М. Есина, С.Л. Чернявская, И.А. Белякова; заявитель Азовский науч.-исслед. ин-т рыбного хозяйства. – заявка № 2022129620 от 15.11.2022, опубл. 29.05.2023. 3 с. – Текст : непосредственный.

УДК 639.2/.3

КОНЦЕПЦИИ ПЕРЕРАБОТКИ АНТАРКТИЧЕСКОГО КРИЛЯ ПРИ ВОЗОБНОВЛЕНИИ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОМЫСЛА

Битютский Дмитрий Геннадьевич

канд. биол. наук, старший научный сотрудник лаборатории экологической биохимии, Институт биологии – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федерального исследовательского центра «Карельский научный центр Российской академии наук» («ИБ КарНЦ РАН»); г. Петрозаводск, Россия; dgbitiutskii@yandex.ru

Аннотация. Последние 50 лет основной продукцией из антарктического криля продолжает оставаться мороженый криль. За этот же период прослеживается стабильная

тенденция роста доли крилевой муки, мяса и ряда другой продукции переработки. Тенденция, к более глубокой переработке криля, связана, как с развитием технологий переработки, как в судовых, так и прибрежных условиях, так и потребности рынка. Экономический эффект тоже играет важную роль. В частности, крилевое масло по объемам занимает лишь 1 % от всей производимой продукции из криля, но при этом по стоимости оно приближается к 50 % от всей проданной крилевой продукции. Не смотря на существующий задел и международный и советский опыт позволяющий выработать наиболее выгодную концепцию использования и переработки антарктического криля, существует необходимость научной проработки ряда направлений для оптимизации и повышения продуктивности переработки антарктического криля.

Ключевые слова: Антарктика, криль, антарктический криль, *Euphausia superba*, переработка.

Abstract. Frozen krill has continued to be the main product of Antarctic krill for the past 50 years. Over the same period, there has been a steady upward trend in the share of krill meal, meat, and a number of other processed products. The trend towards deeper processing of krill is related to the development of processing technologies, both in ship and coastal conditions, as well as market needs. The economic effect also plays an important role. In particular, krill oil accounts for only 1% of all krill products produced, but at the same time in amount of money it is close to 50% of all krill products sold. Despite the existing groundwork and international and Soviet experience, which allows us to develop the most profitable concept for the use and processing of Antarctic krill, there is a need for scientific study in a number of areas to optimize and increase the productivity of Antarctic krill processing.

Key words: Antarctic, krill, Antarctic krill, *Euphausia superba*, recycling.

Основной производимой продукцией из антарктического криля, начиная с 70-х гг., является целиком мороженный криль, с 80-х гг. прослеживается тенденция к увеличению производства продукции глубокой переработки. Так, если до 1986 г. основной продукцией (~ 98 %) являлся мороженный антарктический криль и мука (~ 2 %), то после в основных видах продукции появились мороженное крилевое мясо, консервы и другая продукция, а доля крилевой муки выросла почти до 30 %. На сегодняшний момент лидером по производству крилевой продукции является Норвегия (~ 80 % всей муки из антарктического криля), что, в первую очередь, связано с активным развитием аквакультуры в этой стране и объемами добычи [1]. Тенденция к увеличению продукции глубокой переработки по отношению к целому мороженному антарктическому крилю продолжает расти, чему косвенно свидетельствует растущее количество патентов в этой сфере. При этом крилевое масло, составляющее в количественном отношении ~ 1% производимой продукции, дает практически половину стоимости всей производимой в мире продукции из криля, тем самым являясь основным фактором роста рынка продукции [2].

В целом, антарктический криль обладает совокупностью уникальных свойств, делающих данное сырье крайне ценным для производства пищевой, кормовой и медицинской продукции. Белки содержат эссенциальные (незаменимые) аминокислоты. Входящие в состав хитинсодержащих отходов (ХСО) естественные каротиноидные пигменты, в частности астаксантин (200–1,500 мг/кг), естественным образом придают более насыщенный красный цвет мясу лососевых при кормлении кормами на основе крилевой муки. Липиды криля содержат значительное количество ненасыщенных жирных кислот – до 60 %, а также фосфолипидов [3], что, с одной стороны, дает дополнительную добавочную стоимость, с другой, усложняет выделение крилевого масла из-за способности фосфолипидов к эмульгированию. Криль – источник витаминов групп А, В, D.

Однако в тканях криля, особенно в панцире (ХСО), содержание фтора может составлять до 4000 мг/кг, что при потреблении может негативно сказаться на здоровье человека и животных, присутствие панциря в муке также снижает содержание протеина. Удаление панциря позволяет расширить применение муки, использовать фарш на пищевые цели, увеличить стоимости муки за счет увеличения содержания протеина и создает возможность заготовки ХСО для получения крилевого масла на берегу.

За последние годы выработаны наиболее рациональные концепции переработки антарктического криля с учётом таких факторов, как предполагаемая высокая производительность сырья – до 500 т/сут., а также особенностей рынков сбыта продукции [4]. Ключевым фактором переработки можно считать необходимость отделения панциря от съедобной части, позволяющим дифференцировать сырье для производства различной продукции как пищевого (мороженный фарш), медицинского (крилевое масло, ферментные препараты), так и кормового назначения (крилевая мука с пониженным содержанием фтора). Окончательное решение по ассортименту производимой продукции необходимо принимать лишь на основании экономических расчетов,

показывающих целесообразность выпуска конкретных видов продукции. Следует отметить, что антарктический криль, как правило, рассматривается как объект биотехнологии в ограниченном аспекте – источник белка и нескольких незаменимых жирных кислот, однако его потенциальная ценность и многовекторность использования значительно шире. Согласно недавним исследованиям [3] полного анализа жирнокислотного состава общих липидов и отдельных классов липидов антарктического криля получены новые данные для обсуждения этого объекта как источника биологически активных липидов, в том числе минорных физиологически активных кислот и их композиций. Криль следует рассматривать как сырье для целевого извлечения отдельных компонентов липидной природы, индивидуальных ЖК и их сочетаний, с целью производства медицинских, парфюмерно-косметических препаратов, а также получения функциональных пищевых ингредиентов. Анализ основных метаболических индексов качества липидов антарктического криля свидетельствует о его высокой пищевой ценности, в том числе, благодаря высокой ненасыщенности его липидов, благоприятных для здоровья человека соотношений физиологически значимых и эссенциальных жирных кислот, что можно рассматривать как отличительную биохимическую характеристику этого вида сырья.

В данный момент Россия обладает достаточным технологическим потенциалом для налаживания технологий по переработке антарктического криля, однако нужно отметить необходимость более детальной научной проработки ряда направлений производства продукции из антарктического криля.

Материал подготовлен в рамках государственного задания КарНЦ РАН FMEN-2022-0006.

Список литературы

1. Katevas, D. S. Krill meal and krill oil. How price and tonnage competitive are they with other fishmeals and oils? / D. S. Katevas // Chile. – 2014. – Vol. 6, – issue IV. – P. 9. – Текст : непосредственный.
2. Report Tharos «Krill Industry. Lets talk more about the production side and how it impacts

consumers» // Текст: электронный [сайт]. – URL: <https://www.ccamlr.org>.

3. Murzina, S.A., Voronin, V.P., Bityutskii, D.G. and Academician Nemova N.N. Fatty Acid Content and Lipid Nutritional Indexes in the Antarctic Krill *Euphausia superba* Collected from Three Regions of the Atlantic Sector of Antarctica // Dokl Biol Sci. – 2024. – 519. – pp. 309–317. – URL: <https://doi.org/10.1134/S0012496624600386/>.

4. Андрюхин, А.В. Совершенствование технологии комплексной переработки антарктического криля (*Euphausia superba*) / А. В. Андрюхин, М. П. Андреев, В. А. Галдукевич // Известия КГТУ. – 2022. – № 64. – С. 67–80. – DOI 10.46845/1997-3071-2022-64-67-80. – Текст : непосредственный.

УДК 664.952

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТАННОЙ ТЕХНОЛОГИИ РЫБНЫХ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПРЕСНОВОДНОГО СЫРЬЯ

Буклешова Анна Владиславовна¹, Цибизова Мария Евгеньевна²

1 – аспирант по научной специальности 4.3.3 Пищевые системы ФГБОУ ВО «АГТУ», 2 – д-р техн. наук, профессор кафедры технологии товаров и товароведения ФГБОУ ВО «АГТУ»; г. Астрахань, Россия; m.e.zibizova@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются некоторые аспекты разработанной технологии вареных рыбных колбасных изделий из пресноводного сырья. компонентный состав колбас включал мясо прудовых рыб, куриные субпродукты (печень), растительные компоненты – овощные порошки баклажана, моркови, томата с добавлением вспомогательных ингредиентов и традиционных вкусоароматических веществ. Для повышения хранимостпособности опытных образцов колбас в рецептурные композиции колбас введены масляные экстракты из скорлупы и перегородок грецкого ореха. Представлены технологические режимы получения вареных рыбных колбас и показатели качества опытных образцов.

Ключевые слова: пресноводное сырье, вареные рыбные колбасы, режимы производства, показатели качества.

Abstract. The article discusses some aspects of the developed technology of boiled fish sausage products from freshwater raw materials. The component composition of the sausages included pond fish meat, chicken by-products (liver), plant components - vegetable powders of eggplant, carrot, tomato with the addition of auxiliary ingredients and traditional flavoring substances. To improve the shelf life of the experimental sausage samples, oil extracts from walnut shells and partitions were introduced into the recipe compositions of the sausages. The technological modes for obtaining boiled fish sausages and quality indicators of the experimental samples are presented.

Key words: freshwater raw materials, cooked fish sausages, production modes, quality indicators.

Производство рыбных колбасных изделий – это достаточно перспективное направление расширения ассортимента кулинарных изделий, так как позволяет направлять на их производство рыбное сырье, обладающее различной пищевой ценностью. Колбасные изделия из водных биологических ресурсов не уступают по своим вкусовым свойствам мясным, а превосходят их и отличаются меньшим

содержанием холестерина, что также повышает их привлекательность для потребителя. Рыбные колбасные изделия повышенной пищевой ценности представляют собой перспективную категорию кулинарной продукции, пользующиеся спросом у населения за счет содержания ценных питательных макро- и микронутриентов [1, с. 15–23].

Потенциальная популярность таких изделий обусловлена высоким содержанием полноценного животного белка, эссенциальных жирных кислот и других биологически активных соединений, таких как витамины В₁, В₂, В₆, В₁₂, холин, макро- и микроэлементов [2, с. 10, с. 130–162, с. 197–205]. В условиях растущего интереса к здоровому питанию и увеличения потребления рыбы как источника сбалансированного белка, разработка новых форматов рыбных кулинарных продуктов становится особенно актуальной. Это подтвердили и проведенные нами маркетинговые исследования и оценка ожиданий потребителей по отношению к расширению ассортимента такой продукции [3, с. 225; 4, с. 91–94].

Таким образом, целью проводимых исследований являлось разработка технологии рыбных колбасных изделий из пресноводного сырья повышенной пищевой ценности. Задачи проводимых исследований заключались в разработке технологии получения рыбных колбас и изучение их показателей качества.

Опытные образцы рыбных колбасных изделий были изготовлены на кафедре «Технология товаров и товароведение» ФГБОУ ВО «АГТУ» с введением в рецептуры колбасных изделий масляных экстрактов из скорлупы и перегородок грецкого ореха, взятых в естественных соотношениях. Перспективность использования в рецептурных композициях вареных рыбных колбас экстракта обусловлена антиоксидантными свойствами вторичных продуктов грецкого ореха [5, с. 127–134, 6, с. 104–109, 7, с. 1–12, 8, с. 175–188], оказывающих влияние на хранимостпособность пищевых изделий и увеличивающих их срок годности. В качестве компонентного состава для получения вареных колбас использовались белый амур, куриные субпродукты

(печень), растительные компоненты – овощные порошки баклажана, моркови, томата с добавлением вспомогательных ингредиентов и традиционных вкусоароматических веществ [9, с. 134–137].

Опытные образцы вареных колбасных изделий произведены по стандартным технологическим процессам - варкой в воде при температуре 75–85 °С в течение 40–50 мин до достижения температуры в центре колбас не ниже 75°С, охлаждением при температуре 2–6 °С до достижения температуры в центре батона не выше 15 °С с последующим хранением опытных образцов при температуре (4 ± 1) °С и относительной влажности воздуха 75–80 % в течение 12 суток [10, с. 590].

Для оценки органолептических показателей качества, химического состава опытных образцов вареных рыбных колбас использовались стандартные методы исследования. Для оценки органолептических показателей качества опытных образцов вареных рыбных колбасных изделий нами была разработана балльная шкала. Результаты изучения органолептических показателей качества опытных образцов колбас представлены на рисунке 1.

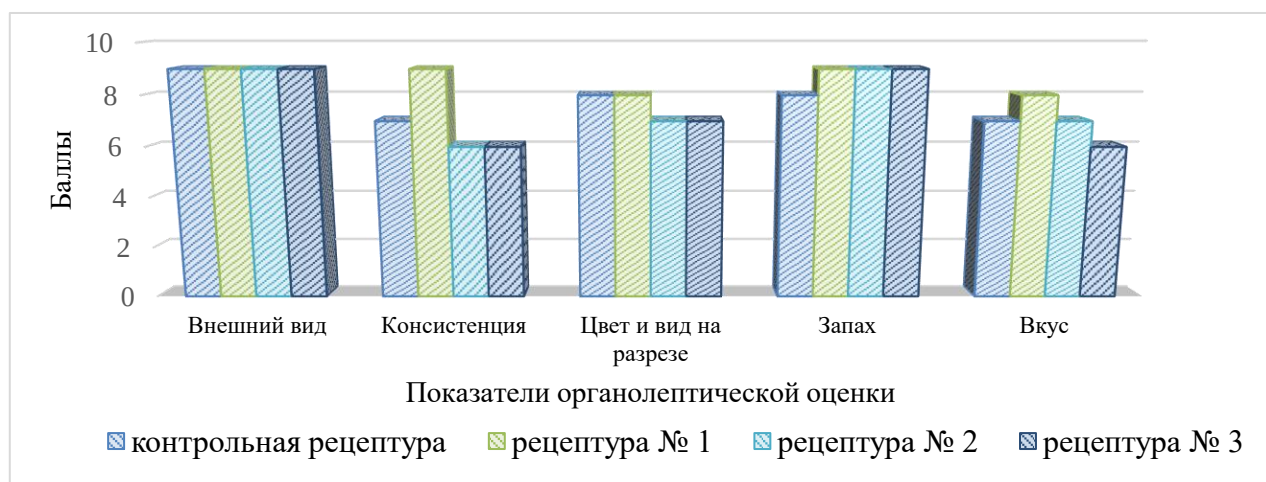


Рисунок 1 – Сравнительная характеристика экспериментальных образцов рыбной колбасы по органолептическим показателям

Изучение результатов органолептических показателей качества опытных образцов колбас (рис. 1) показал, что рыбная колбаса, приготовленная по традиционной рецептуре, также имеет хорошие органолептические показатели, но

немного уступает по таким параметрам как вкус, запах, консистенция и количество баллов контрольного образца (38 баллов) имеют колбасы, полученные по рецептуре № 2. Наименьшее количество баллов у рыбных колбас рецептуры № 3. Таким образом, по органолептическим показателям наиболее привлекательными будут рыбные колбасные изделия, полученные по рецептуре № 1.

Результаты изучения химического состава готовых рыбных колбас, полученных по предлагаемым нами рецептурам, и их энергетическая ценность представлены в таблице 1.

Изучение химического состава рыбных колбасных изделий, полученных по опытным рецептурам, показало (табл. 1), что исключение из рецептов колбас свиного шпика снижает содержание жира в колбасных изделиях и повышает содержание белка. Включение в состав рыбных колбас растительных компонентов также влияет на их химический состав. Содержание минеральных веществ, в том числе поваренной соли различается, что обусловлено компонентным составом колбасных изделий.

Таблица 1 – Химический состав готовых рыбных колбас и их энергетическая ценность

Опытные образцы	Содержание, %					Энергетическая ценность, ккал
	белков	жиров	углеводов/ ПВ	воды	минеральные веществ/NaCl	
Контрольная рецептура	17,9	14,0	-	64,6	3,5/2,6	203,5
Рецептура № 1	19,4	7,4	13,0/2,5	57,9	2,3/1,6	200,3
Рецептура № 2	19,5	7,4	13,2/1,0	57,7	2,2/1,4	201,3
Рецептура № 3	20,0	7,4	12,7/2,4	57,7	2,2/1,4	201,3

Энергетическая ценность у колбас всех рецептов различается незначительно за счет отсутствия углеводов, более низкого содержания белка и наиболее высокого содержания жира в контрольной рецептуре. На наш взгляд, рекомендованной к практическому использованию рецептурой рыбных колбас будет рецептура № 1. Колбасное изделие, полученное по данной рецептуре,

имеет более привлекательные органолептические показатели в отличие от других опытных образцов рыбной вареной колбасы.

Таким образом, проведенные исследования показали перспективность расширения ассортимента вареных рыбных колбасных изделий, использования в качестве основного компонента – мяса пресноводных рыб. Для повышения пищевой ценности является рациональным включение в их состав куриных субпродуктов и овощных порошков, а для увеличения срока годности – масляных экстрактов из скорлупы и перегородок грецкого ореха, взятых в естественных соотношениях.

Список литературы

1. Борисочкина, Л.И. Производство рыбных кулинарных изделий. Технология и оборудование : учебное пособие / Л.И. Борисочкина, А.В. Гудович. – Москва : ВО «Агропромиздат», 1989. – 312 с. – Текст непосредственный.
2. Кизеветтер, И.В. Биохимия сырья животного происхождения / И.В. Кизеветтер. – М.: Пищевая промышленность, 1973. – 411 с. – Текст непосредственный
3. Буклешова, А.В. Исследование потребительских предпочтений рыбных кулинарных изделий на рынке Астраханской области / А.В. Буклешова, М.Е. Цибизова // Всероссийская междисциплинарная научная конф. «Наука и практика – 2023» (Астрахань, 13-17 ноября 2023 г.) – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2023. – С. 224–226. – Текст : непосредственный.
4. Цибизова, М.Е. Изучение возможности расширения ассортимента рыбных кулинарных изделий и оценка ожиданий потребителей / М.Е. Цибизова, А.В. Буклешова // Научные труды Дальрыбвтуза. – 2024. – Т. 69, № 3. – С. 88–95. – Текст : непосредственный.
5. Залыгина, Е.В. Противомикробная активность густого водно-спиртового экстракта незрелых плодов ореха грецкого / Е.В. Залыгина, И.П. Кошечкина, Е.А. Подплетняя // Восточно-Европейский научный журнал. – 2017. – № 1-1 (17). – С. 127–134. – Текст : непосредственный.
6. Салиева, К.Т. Отходы грецкого ореха потенциальные природные источники флавоноидов / К.Т. Салиева, Б.М. Боркеев, З.Т. Салиева А.Т. Алиаскарова // Наука. Новые технологии и инновации Кыргызстана. – 2024. – Т. 3. – С. 104–109. – Текст : непосредственный.
7. Diana Barros, Paulo Nova, Sara Cunha, Vitor Monteiro and other Enhancing storage stability of smoke-flavored horse mackerel filets using natural extracts as preservatives. – 2023. – URL: https://www.researchgate.net/publication/375877991_Enhancing_storage_stability_of_smoke-flavored_horse_mackrel_filets_using_natural_extracts_as_preservatives (дата обращения 09.09.2025г.).
8. Queiros, C.S. Characterization of walnut, almond, and pine nut shells regarding chemical composition and extract composition / C.S. Queiros // Biomass Conversion and Biorefinery. – 2021. – Vol. 10, Issue 1. – pp. 175–188. – Текст : непосредственный.
9. Буклешова, А.В. Обоснование выбора компонентного состава колбасных изделий на основе рыбного сырья для повышения их пищевой ценности и хранимоспособности / А.В. Буклешова, М.Е. Цибизова // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. – 2025. – № 2. – С. 131–140. – Текст : непосредственный.
10. Технология рыбы и рыбных продуктов (под ред. А.М. Ершова) – С-Пб.: ГИОРД, 2006. – 1064 с. – Текст : непосредственный.

ОЦЕНКА ПИЩЕВОЙ И БИОЛОГИЧЕСКОЙ ЦЕННОСТИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ НАПИТКОВ ИЗ МОРСКИХ ТРАВ АЗОВО- ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНА

Глубоковских Юлия Романовна

преподаватель кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО
«КГМТУ»; г. Керчь, Россия; julya.glubokovskih88@gmail.com

Аннотация. В статье приведены результаты изучения химического состава морской травы zostеры. Показано, что выбранные для изучения объекты являются источниками пектиновых веществ, витаминов, макро- и микроэлементов, а также полифенольных соединений, что подтверждает целесообразность использования данного сырья для производства функциональных напитков. Показан химический состав разработанных напитков.

Ключевые слова: морская трава, zostера, жидкий морской пектин, функциональные напитки.

Abstract. The article presents the results of studying the chemical composition of sea grass zostera. It is shown that the objects selected for study are sources of pectin substances, vitamins, macro- and microelements, as well as polyphenolic compounds, which confirms the feasibility of using this raw material for the production of functional drinks. The chemical composition of the developed drinks is shown.

Keywords: sea grass, zostera, liquid sea pectin, functional drinks.

Современный рынок продуктов питания характеризуется устойчивым и растущим спросом на функциональные продукты питания. Функциональные напитки – удобный и доступный инструмент для поддержания здоровья, укрепления иммунитета и коррекции дефицитов нутриентов [1].

Использование морской травы zostеры (*Zostera marina*) в качестве основного сырья для создания функциональных напитков является высокоперспективным и инновационным направлением в пищевой промышленности. Поскольку zostера произрастает в морской среде вдали от источников промышленного загрязнения, она может позиционироваться как натуральное, органическое сырье, что крайне востребовано на современном рынке [2]. Зостера образует обширные подводные луга в Азово-Черноморском бассейне. Ежегодные штормовые выбросы создают постоянный и значительный объем сырья, не требующий затрат на культивирование. Это делает морскую траву стабильным и дешевым ресурсом.

Зостера обладает уникальной способностью накапливать йод в органической форме. Это решает проблему профилактики йододефицитных состояний [2]. Результаты проведенных исследований показали, что содержание йода в морской zostере колеблется от 0,15 % до 0,24 % и зависит от стадии развития и сезона года. Помимо йода, zostера содержит сбалансированный набор макро- и микроэлементов (калий, магний, кальций, цинк, селен), которые легко переходят в водный экстракт. Содержание пектиновых веществ в свежей морской траве составляет 2,7 %. Что позволяет рассматривать морскую траву zostеру, как сырьевой источник морского пектина.

Ключевые биологически активные вещества (минералы, антиоксиданты, пектины) эффективно и с низкими энергозатратами извлекаются с помощью гидроэкстракции [3]. Это не требует сложного и дорогостоящего оборудования.

Жидкий морской пектин из zostеры обладает хорошей микробиологической стабильностью благодаря присутствию природных антимикробных компонентов [2]. Они могут служить естественными консервантами, увеличивая срок годности готового продукта. Хотя чистый жидкий морской пектин обладает специфическим вкусом, он хорошо сочетается с широким спектром вкусо-ароматических добавок: фруктовыми и ягодными соками, медом, сиропами, пряностями, настоями из лекарственных пищевых растений [4]. Это позволяет создавать разнообразные линейки продуктов под разные потребительские предпочтения.

С целью расширения ассортимента пищевой продукции функционального назначения был разработан способ получения напитков: «Морской» с использованием жидкого морского пектина (40 %), жидкого яблочного пектина (20 %), виноградного (20 %) и смородинового (7 %) сока, сиропа сахарного насыщенного (6 %) и настоя лечебных пищевых растений из мелиссы, мяты и шалфея (7 %); а также «Акцент», содержащий в своем составе жидкий морской пектин (35 %), жидкий яблочный пектин (10 %), виноградный (15 %) и

смородиновый сок (15 %), сахар-песок (10 %) и настой лечебных пищевых растений из лепестков роз, лаванды и тысячелистника (10 %).

Характеристика органолептических показателей функциональных напитков с использованием жидкого морского пектина профильным методом представлены на рисунке 1.

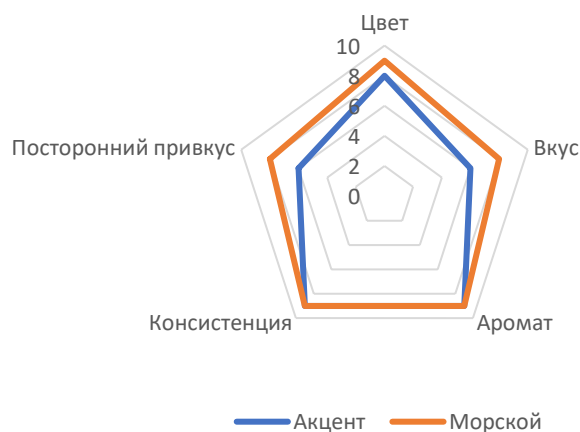


Рисунок 1 – Профилограмма разработанных функциональных напитков

По органолептическим показателям качества разработанные напитки имеют однородную консистенцию с небольшим осадком, цвет – темно-красный, имеют гармоничный, ярко выраженный пикантный вкус, аромат приятный. Отмечен легкий привкус и запах внесенной морской травы.

Химический состав разработанных функциональных напитков представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав напитков

Наименование показателя	«Морской»	Степень суточной обеспеченности, %	«Акцент»	Степень суточной обеспеченности, %
Углеводы, г	13,40	3,50	12,30	3,20
Пектин, г	2,00	40,00	2,00	40,00
Полифенольные соединения, мг/дм ³	860	-	760	-
- натрий	59,00	4,50	54,00	4,15
- кальций	46,00	4,60	48,00	4,80
- фосфор	13,40	1,67	15,60	1,95
- калий	81,00	3,24	86,30	3,40
- магний	24,20	6,05	25,40	6,35
- йод, мг%	7,00	-	6,00	-

Продолжение таблицы 1

Наименование показателя	«Морской»	Степень суточной обеспеченности, %	«Акцент»	Степень суточной обеспеченности, %
- В ₁ , мг	0,08	5,33	0,16	10,6
- В ₂ , мг	0,06	3,30	0,19	10,5
- С, мг	4,90	5,40	8,20	9,10

При потреблении напитков «Морской» и «Акцент» в количестве 250 мл в сутки, их можно рассматривать в качестве функционального источника пектина, органических кислот, кальция, магния и витаминов. Результаты исследования химического состава разработанных напитков показали, что содержание полифенолов составляет 730–860 мг/дм³, что обуславливает мощную антиоксидантную активность функционального напитка, это свойство позволяет позиционировать его как средство для защиты от окислительного стресса и замедления процессов старения. Также напитки отличаются достаточно высоким содержанием йода (6–7 мг %). Напиток на основе жидкого морского пектина из zostеры может стать естественным и эффективным средством для восполнения дефицита этого микроэлемента.

Список литературы

1. Hamatgaleeva, G.A. Development and research of a functional drink with the addition of peppermint extract / G.A. Hamatgaleeva // Modern Science and Innovations. – 2022. – No. 2(38). – P. 83–95. – Текст : непосредственный.
2. Перспективы использования zostеры морской (*Zostera marina*) в качестве сорбционного материала / И.Г. Шайхиев, В.О. Дряхлов, А.М. Зайнуллин, [и др.] // Безопасность, защита и охрана окружающей природной среды: фундаментальные и прикладные исследования : Сборник докладов Всероссийской научной конференции, Белгород, 23–27 октября 2023 года. – Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2023. – С. 297–303. – Текст : непосредственный.
3. Гагулашвили, А.М. Исследование пищевой ценности дикорастущего ягодного сырья для производства пектиносодержащих напитков функционального назначения / А.М. Гагулашвили, Н.С. Лимарева // Инновации в индустрии питания и сервисе : электронный сборник материалов V Международной научно-практической конференции, Краснодар, 11 ноября 2022 года. – Краснодар: Кубанский государственный технологический университет, 2023. – С. 327–330. – Текст : непосредственный.
4. Тарасова, В.Н. Пектиносодержащие напитки с добавлением экстрактов лекарственного сырья - перспективное направление расширения ассортимента функциональных продуктов питания / В.Н. Тарасова, Л.В. Донченко // Научное обеспечение агропромышленного комплекса : Сборник статей по материалам X

Всероссийской конференции молодых ученых, посвященной 120-летию И. С. Косенко, Краснодар, 26–30 ноября 2016 года / Отв. за вып. А. Г. Коцаев. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2017. – С. 1346–1347. – Текст : непосредственный.

УДК: 631.152.3

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИКИ В ПРОФЕССИИ ТЕХНОЛОГА ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Дадина Полина Алексеевна

студентка 2 курса направления подготовки Продукты питания животного происхождения ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия

Научный руководитель – Подольская Ольга Георгиевна

канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры математики, физики и информатики, ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия

Аннотация. В статье рассматривается важность математического аппарата в профессиональной деятельности технолога пищевой промышленности таких как: разработка новых блюд, контроль за выходом продукции, составление технологических и калькуляционных карт, установление цен на готовые блюда и другие функции

Ключевые слова: информационные технологии, рецептура, масса, производство продуктов питания животного происхождения.

Abstract. The article discusses the importance of mathematical apparatus in the professional activities of a food industry technologist, such as: developing new dishes, monitoring product yield, drawing up technological and costing charts, setting prices for ready-made dishes and other functions.

Key words: information technology, recipe, mass, production of food products of animal origin.

Целью является расчет произвольного количества блюд и необходимое количество продуктов для представленных рецептов и потери в процессе приготовления.

Введение. С древнегреческого языка математика переводится как «наука», и «изучение». Ее базис – это подсчеты, измерения, описания форм предметов. Математика формирует особенности мышления, силу воли, терпение любой профессиональной области.

Пищевая промышленность – это отрасль, которая является важной не только потому, что она обеспечивает человека товарами первоочередной

надобности, а благодаря ее работе происходит стимулирование многих других сфер [1].

Технологу для производства необходимо специальное оборудование, необходимо оценивать и контролировать качество выпускаемой продукции, а также организовывать переработку сырья в готовую продукцию, вести расчеты экономической эффективности производства и переработки продукции.

Технолог должен знать свойства исходного сырья, обязан владеть основами эксплуатации перерабатывающего оборудования и навыками расчета.

Также он должен находить решение задач, применив свои знания, включая математические, на практике и выбирать правильный путь решения.

Специалист также может разработать свою методику, например, при изготовлении различных маринадов, заливок, соусов, когда необходимо правильно рассчитать соотношение всех составляющих компонентов, таких как: соль, специи, овощи и другие. Технолог должен обладать умением анализировать сделанную работу, выдавать оценку качества продукции и ее соответствие мировым стандартам, производить анализы проб сырья и готовой продукции.

В пищевом производстве нет мелочей. Любое отступление от технологии может привести к браку целой партии товара. Технолог осуществляет контроль за соблюдением последовательности и качества операций, сопровождающих процесс приготовления продуктов.

Конечная цель работы технолога пищевой промышленности – обеспечение высокого качества продуктов питания, сохранение здоровья потребителей. Специалист отвечает за все этапы производства продуктов питания: от закупки сырья до выпуска готовой продукции.

В данной статье рассматриваются реальные задачи технолога пищевого предприятия, для решения которых применено программное обеспечение MS Excel.

Задача № 1. Для приготовления соуса требуется: 100 мл масла, 50 мл уксуса, 150 мл воды. Повар хочет приготовить 5 порции соуса. Сколько миллилитров каждого ингредиента ему потребуется? [2].

Решение данной задачи произведено в MS Excel. В таблицу 1 введены исходные данные. Определяется общее количество ингредиентов для одной порции, далее определяется объем каждого ингредиента

Таблица 1 – Исходные и выходные данные к задаче №1

Количество порций	Масло, мл	Уксус, мл	Вода, мл	Итоговая масса
1	100	50	150	300
5	500	250	750	1500

В результате расчетов получены величины необходимых ингредиентов: масло – 500 мл, уксус – 250 мл, вода – 750 мл.

Задача № 2. Концентрат томатной пасты содержит 25 % сухих веществ. Определить количество сухого вещества в произвольном количестве концентрата, например в 5 кг?

Таблица 2 – Расчет сухого вещества

Томатная паста, кг	Сухие вещества, 25 %
1	0,25
5	1,25

Ответ: В 5 кг концентрата содержится 1,25 кг сухого вещества.

Задача № 3. Нужно приготовить произвольное количество порций супа, в который входят лук, морковь и картофель в следующих пропорциях: 202 г лука, 144 г моркови и 232 г картофеля на 1 порцию. Учитывая, что при нарезке и приготовлении теряется 10 %, рассчитать потери всех продуктов? [2].

Для примера рассмотрим приготовление 23 порций супа.

Решение в MS Excel приведено в таблице 3.

Сначала рассчитывается необходимое количество продуктов для приготовления 23-х порций супа: лук – 4646 г, морковь – 3312 г, картофель – 5336 г.

Определяется 10 % потеря каждого продукта в результате нарезки и приготовления: лук – 464,6 г, морковь – 331,2 г, картофель – 533,6 г.

Таблица 3 – Определение потерь продуктов при нарезке и приготовлении

	Лук, г	Морковь, г	Картофель, г
1 порция супа	202	144	232
23 порции супа	4646	3312	5336
потери 10%	464,6	331,2	533,6
итого потерь, г	1329,4		

Итоговые потери всех продуктов составляют 1329,4 г.

Задача № 4. Цена 1 кг говядины в два раза больше цены 1 кг курицы. За покупку 2 кг говядины и 3 кг курицы заплатили 1400 рублей. Какова цена 1 кг курицы? [4].

Решение: пусть y – цена 1 кг курицы, тогда цена 1 кг говядины – $2y$.

Таблица 4 – Решение задачи № 4

	Говядина	Курица
Цена за кг	$2y$	y
Купили кг	2	3
Заплатили	1400	
Цена 1 кг	280	

Решим уравнение: $2y + 3y = 1400$, $5y = 1400$, $y = 280$ рублей.

Ответ: Цена 1 кг курицы 280 рублей.

Задача № 5. Вы купили 5 кг говядины по 843 рублей за килограмм, 3 кг свинины по 655 рублей за килограмм и 1,5 кг курицы по 324 рублей за

килограмм. На все покупки действует скидка 15 %. Какова будет общая стоимость после применения скидки? [3].

Решение задачи в MS Excel приведено в таблице 5.

Таблица 5 – Расчет стоимости покупки со скидкой

	Говядина	Свинина	Курица
Цена за кг	843	655	324
Купили кг	5	3	1,5
Стоимость	4215	1965	729
Итого стоимость	6909		
Скидка 15 %	1036,35		
Итого стоимость	5872,65		

Общая стоимость до скидки составляет 6909 руб.

Скидка – 1036,35 руб. Общая стоимость после скидки – 5872,65 руб.

Выводы

1. В профессии технолога продуктов питания прослеживается взаимосвязь математических и профессиональных задач как неотъемлемая и важная часть профессионализма.

2. Математика играет важную роль в профессиональной деятельности технолога, обеспечивая точность расчётов, контроль качества и оптимизацию производственных процессов. Это проявляется в разных аспектах: в обязанностях технолога, в задачах, с которыми приходится сталкиваться, и в навыках, необходимых для работы.

3. Были рассмотрены пять различных профессиональных задач на расчет количества продуктов, стоимости, определения количества порций блюд, скидки на покупку продуктов.

4. Все расчеты проведены с помощью прикладного программного обеспечения MS Excel.

Список литературы

1. Зинченко, К. О. Использование математики и методов математического исследования в становлении будущего технолога пищевых производств / К. О. Зинченко, Н. Д. Харитоновна // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. – 2018. – №3 (14). – Текст : электронный // Cyberleninka [сайт]. – URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-matematiki-i-metodov-matematicheskogo-issledovaniya-v-stanovlenii-buduschego-tehnologa-pischevyh-proizvodstv> (дата обращения: 24.09.2025).
2. Омарова, М. М. Применение методов математического моделирования объектов и процессов в производстве пищевой продукции / М. М. Омарова // Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet», – 2021. – № 2. – Текст : электронный // Cyberleninka [сайт]. – URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-metodov-matematicheskogo-modelirovaniya-obektov-i-protssessov-v-proizvodstve-pischevoy-produktsii> (дата обращения: 24.09.2025).
3. Бобренева, И. В. Математическое моделирование в технологиях продуктов питания животного происхождения : учебное пособие для вузов / И. В. Бобренева, С. В. Николаева. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2023. – 124 с. – Текст : непосредственный.
4. Инновационные технологии, опыты, перспективы. – Текст : электронный // msh.rk.gov.ru [сайт]. – URL: <https://msh.rk.gov.ru/documents/76d4b06c-bac0-4625-a98f-db3e12db2b75>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 24.09.2025).

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).

УДК 631.363.2

ПРОЕКТ КЛАССИФИКАТОРА ДЛЯ ВЫСОКОДИСПЕРСНЫХ ПИЩЕВЫХ ПОРОШКОВ

Душкин Андрей Иванович

студент 4-го курса направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия;
andreika569632@yandex.ru

Научный руководитель – Фалько Александр Леонидович

д-р техн. наук, доцент, проф. кафедры машин и аппаратов пищевых производств, ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия

Аннотация. Данная статья посвящена разработке инновационного метода сепарации высокодисперсных материалов, в частности, продуктов размола зерна пшеницы, основанного на принципиально новом подходе, исключающем использование традиционных ситовых поверхностей. С целью повышения эффективности и гигиеничности процесса сепарации был разработан альтернативный сепаратор, конструкция которого позволяет избежать ряда недостатков, присущих ситовым аналогам, таких как сложность очистки сит, быстрый износ их рабочих элементов и необходимость постоянного контроля их состояния. В работе подробно описана предлагаемая конструкция сепаратора, приведены результаты

теоретического анализа ее работоспособности, а также представлены выводы относительно перспектив использования разработанного классификатора для пищевой промышленности. Особое внимание уделено преимуществам предлагаемого решения с точки зрения снижения трудозатрат и повышения безопасности производственного процесса.

Ключевые слова: зерно, пшеница, забивание системы сит, рынок, Керчь, разработка, исследование, классификатор, социальные группы.

Abstract. This article is dedicated to the development of an innovative method for separating highly dispersed materials, specifically wheat milling products, based on a fundamentally new approach that eliminates the use of traditional sieve surfaces. In order to increase the efficiency and hygiene of the separation process, an alternative separator was developed, the design of which avoids a number of disadvantages inherent in sieve analogs, such as the complexity of cleaning, rapid wear of working elements, and the need for constant monitoring of the sieve condition. The article describes in detail the proposed separator design, presents the results of a theoretical analysis of its operability, and also presents conclusions regarding the prospects for using the developed classifier in the food industry. Particular attention is paid to the advantages of the proposed solution in terms of reducing labor costs and increasing the safety of the production process.

Keywords: grain, wheat, sieve system clogging, market, Kerch, development, research, classifier, social groups.

Актуальность разработки новых методов сепарации высокодисперсных материалов (в частности, продуктов размола зерна пшеницы) обусловлена ограничениями, свойственными традиционным ситовым сепараторам. Засорение ячеек сит и необходимость их частой очистки приводят к непроизводительным потерям рабочего времени, достигающим 15 % [1] и более. Предлагаемое решение заключается в создании сепаратора нового типа, не использующего ситовые поверхности и, тем самым, обеспечивающего повышение эффективности и снижение трудозатрат.

Предлагается к рассмотрению конструкция классификатора для высокодисперсных пищевых масс, отличающаяся от традиционных ситовых сепараторов. Принцип работы устройства основан на использовании адгезионных свойств сыпучего материала для сепарации на вибрирующих плоскостях, что позволяет избежать засорения, характерного для ситовых систем [2]. Конструктивно классификатор состоит из электромагнитного вибратора, включающего в себя стальной корпус, резиновые опоры, неподвижную катушку и подвижный якорь, обеспечивающий управляемые колебания вдоль оси устройства.

Направление перемещения частиц различной дисперсности (высокодисперсных и грубодисперсных) при воздействии вертикально направленных колебаний рабочего органа определяется результирующей сил, действующих на каждую частицу. Эти силы включают в себя, но не ограничиваются, силами инерции, силами сопротивления среды (например, воздуха или жидкости), гравитационными силами, и силами, возникающими при столкновении частиц с рабочим органом и друг с другом. Детальный анализ этих сил необходим для прогнозирования и управления движением частиц в рассматриваемой системе [3, 4].

Перемещение грубодисперсных частиц вниз по наклонной поверхности рабочего органа происходит под действием гравитационной силы (mg) и силы реакции опоры (N). Эффективность этого перемещения, определяющая производительность технологического процесса, зависит от угла наклона поверхности, коэффициента трения между частицами и поверхностью, а также от свойств самих частиц. Оптимизация этих параметров является ключевым фактором для повышения эффективности процесса [5].

Разделение грубо- и высокодисперсных фракций достигается благодаря различию в силах, действующих на частицы разного размера. Для высокодисперсных частиц решающую роль играют сила инерции I и сила адгезии $F_{ад}$. Преобладание равнодействующей этих сил над другими силами (например, гравитацией) приводит к перемещению высокодисперсных частиц вверх по наклонной неперфорированной поверхности. Грубодисперсные частицы, на которые большее влияние оказывают другие силы (например, сила тяжести), остаются на месте или перемещаются вниз, обеспечивая тем самым разделение фракций [6].

Конструкция деки виброадгезионного классификатора, представленная на рисунке 1, ключевым элементом которой является каскадное расположение трех рабочих поверхностей, предназначенных для сепарации.

[illegible]

50

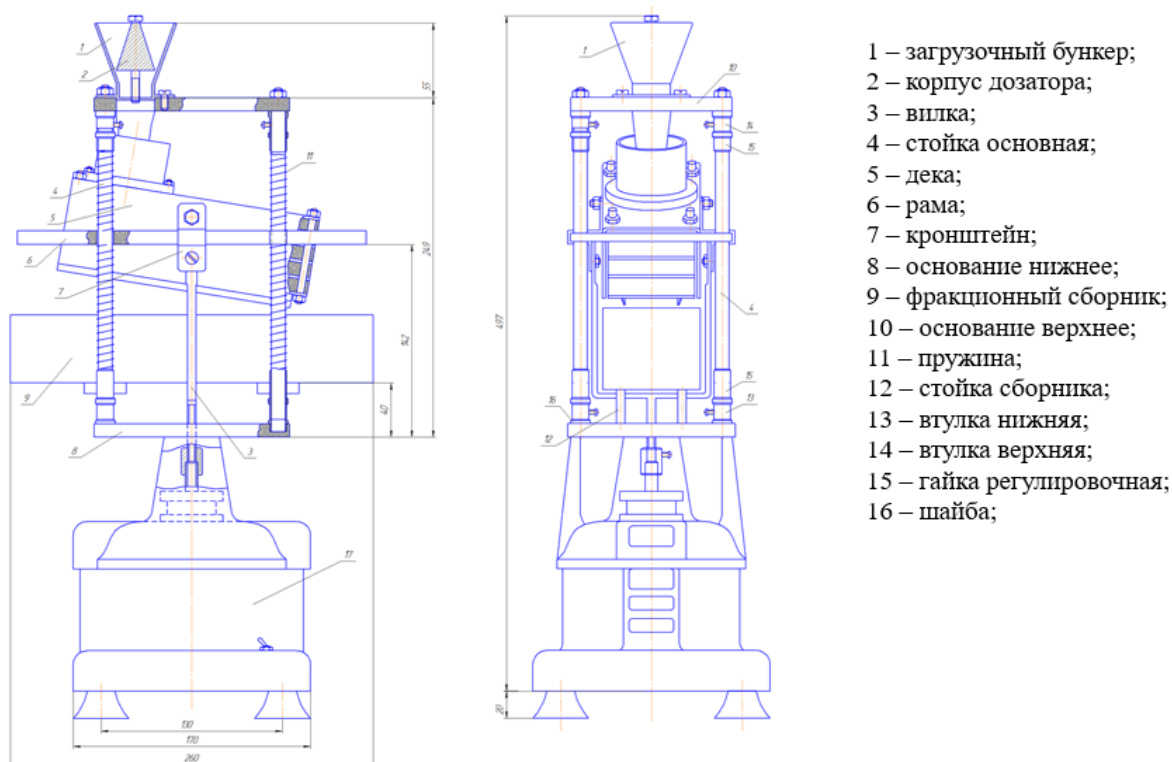


Рисунок 2 – Функциональная схема виброадгезионного классификатора

Сделаем вывод, что для достижения поставленной цели проекта был выполнен аналитический обзор научных литературных источников в области технологического процесса сепарации высокодисперсных пищевых материалов, а также составлена конструкционная схема вибрационной установки для сепарации и в настоящее время разрабатывается её общая конструкторская документация и изготавливаются некоторые детали.

Для оценки эффективности разработанного виброадгезионного классификатора используется критерий эффективности сепарации. Данный критерий позволяет количественно оценить чистоту и качество фракций, получаемых в результате разделения высокодисперсных материалов. Значения критерия будут определяться на основе практических показателей, полученных в ходе серии запланированных экспериментальных исследований. Такой подход позволит объективно оценить преимущества предлагаемого метода сепарации.

На текущий момент, в рамках реализации проекта, выполнен детальный обзор научной литературы, посвященной технологиям сепарации

высокодисперсных пищевых продуктов. Разработана и оптимизирована конструкционная схема вибрационной установки. В настоящее время завершается разработка конструкторской документации, необходимой для изготовления установки, и осуществляется производство отдельных узлов и деталей.

Список литературы

1. Крюков, Р. В. Стандартизация, метрология, сертификация : конспект лекций / Р. В. Крюков. – М. : А-Приор, 2009. – 190 с. – Текст : непосредственный.
2. Пономарев, С.В. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / С.В. Пономарев. – Тамбов : Изд-во ГОУ ВПО ТГТУ, 2010. – 96 с. – Текст непосредственный.
3. Якушев, А.И. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения / А.И. Якушев. – М. : Машиностроение, 1986. – 351 с. – Текст : непосредственный.
4. Фалько, А. Л. Современный взгляд на перемещения сыпучего продукта по плоским ситам сепарирующих машин / А. Л. Фалько // Вестник Керченского государственного морского технологического университета. – 2024. – № 1. – С. 78–92. DOI 10.26296/2619-0605.2024.5.1.008. – EDN GKDIVT. – Текст : непосредственный.
5. Фалько, А. Л. Специальные технические вопросы наладки вибрационных конвейеров с эксцентриковым приводом перед эксплуатацией / А. Л. Фалько // Вестник Керченского государственного морского технологического университета. – 2023. – № 4. – С. 199-210. DOI 10.26296/2619-0605.2023.4.4.018. – EDN POFDAQ. – Текст : непосредственный.
6. Карпенко, В.А. Взаимозаменяемость, стандартизация и технические измерения : учебное пособие / В.А. Карпенко, Н.А. Волошина, С.П. Волков. – Севастополь : Изд-во СевНТУ, 2007. – 360 с. – Текст : непосредственный.

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).

УДК 637.52:664(075.8)

ВЛИЯНИЕ МЕТОДОВ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЯСНОГО СЫРЬЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И НУТРИЕНТНЫЙ СОСТАВ ГОТОВЫХ БЛЮД

Дымов А.Н.¹, Бондарева Л.А.²

1 – канд. с.-х. наук, с.н.с., профессор кафедры туризма и сервиса,

2 – магистрант 3 курса направления подготовки Технология продукции и организация общественного питания, ФГБОУ ВО «Херсонский технический университет», г. Геническ, Россия; altobelli2015@yandex.ru

Аннотация. Исследование посвящено изучению влияния разных методов термической обработки мяса на микробиологические характеристики и нутриентный состав конечных

продуктов питания. Установлено, что обработка мяса при высоких температурах снижает риск бактериального загрязнения и улучшает безопасность продукта, однако одновременно влияет на содержание витаминов, белков и минералов. Определены оптимальные условия тепловой обработки, обеспечивающие баланс между показателями безопасности пищевой продукции и сохранением питательной ценности.

Ключевые слова: продукты питания, загрязняющие микроорганизмы, белки, жиры, углеводы, минеральные вещества, качество пищи.

Abstract. The study focuses on the impact of different meat processing methods on the microbiological characteristics and nutritional composition of final food products. It has been established that high-temperature processing of meat reduces the risk of bacterial contamination and improves product safety, but it also affects the content of vitamins, proteins, and minerals. The study identifies optimal processing conditions that strike a balance between food safety and nutritional value.

Key words: food products, contaminating microorganisms, proteins, fats, carbohydrates, mineral substances, and food quality.

Введение. Актуальность вопросов безопасности пищи возрастает с каждым годом, поскольку обеспечение должного качества сырья и продуктов питания является одним из основных факторов, определяющих отсутствие опасности для здоровья человека при их употреблении [1, с. 38; 5, с. 883]. Мясо – важный продукт питания, источник полноценных белков, жиров, аминокислот, витаминов группы В, железа, цинка и других веществ, необходимых для нормальной жизнедеятельности организма. Однако неправильное хранение и приготовление мяса могут привести к развитию патогенных микроорганизмов, способствующих пищевым отравлениям [2, с. 58]. Термическая обработка традиционно используется для уничтожения бактерий и улучшения вкусовых качеств продукции. При этом важно понимать влияние способов приготовления пищи на сохранность питательных компонентов и полезных свойств продукта.

Целью нашего исследования было изучение воздействия традиционных методов термической обработки мяса на его качество, включая оценку изменения содержания основных макро- и микронутриентов, а также уровня патогенов и условно-патогенной микрофлоры.

Методы и материал исследования. Использовались образцы говядины высшего сорта, приобретенные в сетевых магазинах г. Геническ Херсонской области. Образцы были разделены на четыре группы, каждая из которых подвергалась различной термической обработке: варение (при температуре

кипения воды); жарка на сковороде (при температуре около 180 °С); запекание в духовке (при температуре 160–180 °С); жарка на гриле (на открытом огне при температуре примерно 200 °С).

Каждая из четырех групп была дополнительно подразделена на подгруппы по продолжительности обработки (от 15 минут до 1 часа). После завершения процесса мясо охлаждалось и проводилось лабораторное исследование состава и структуры образцов.

Образцы проверяли на наличие общей микробной флоры, колоний кишечной палочки (*Escherichia coli*), сальмонелл (*Salmonella spp.*), стафилококков (*Staphylococcus aureus*) и дрожжей/грибов. Для оценки использовались стандартные методы микробиологического анализа согласно ГОСТ Р ИСО 7218–2015 [3].

Также анализировали содержание в образцах влаги, жира, белка, минеральных элементов (железо, кальций, магний, фосфор) и витаминов группы В (В₁, В₂, В₆, В₉, В₁₂). Определение осуществлялось методом спектрофотометрии и атомно-абсорбционной спектроскопии.

Результаты исследований. Результаты влияния температуры и длительности термообработки на микробиологическое состояние готового продукта представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние температуры и длительности термообработки на микробиологическое состояние мяса говядины

Метод обработки	Температура, °С	Время обработки, мин	Колонии <i>E. coli</i>	Сальмонеллы	Стафилококки
Варение	100	15	отсутствие	отсутствие	следы
		30	отсутствие	отсутствие	отсутствие
Жарка на сковороде	180	15	следы	наличие	наличие
		30	отсутствие	незначительное количество	отсутствие
Запекание	160-180	15	следы	отсутствие	отсутствие
		30	отсутствие	отсутствие	отсутствие
Жарка на гриле	200	15	отсутствие	отсутствие	отсутствие

Обработка при температуре выше 70 °С позволяет эффективно уничтожить большинство патогенных микроорганизмов. Оптимальное время варки и запекания составляет минимум 30 мин, жарки – около 20–30 мин. Высокие температуры способствуют снижению риска инфекций, вызванных *Salmonella*, *Campylobacter* и др., особенно при длительном приготовлении.

Показатели изменения химического состава мяса после термической обработки приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Изменение химического состава мяса после термической обработки

Параметр	Сырье (% сырого веса)	Варение	Жарка на сковороде	Запекание	Жарка на гриле
Вода	67,7	65,3	60,7	63,0	58,9
Белок	18,9	9,2	8,9	13,9	8,9
Жиры	12,4	12,8	13,1	12,5	14,4
Минеральные вещества	1,0	1,0	0,8	1,0	0,6
Итого, %	100	88,3	83,5	90,4	82,8

Как видно из таблицы 2, при любом методе тепловой обработки мяса снижается содержание воды и повышается концентрация жиров. Особенно значительные потери воды и белка наблюдаются при жарке на сковороде и на гриле, поскольку высокие температуры приводят к денатурации белков и потере водорастворимых витаминов. Процесс длительной варки сохраняет больше питательных веществ, но характеризуется снижением содержания ароматических соединений и уменьшением привлекательности вкуса.

Наши исследования показали, что продолжительность и интенсивность нагрева оказывают значительное воздействие на химико-биохимическое состояние мяса. Термическая обработка существенно повышает микробиологическую безопасность готового продукта, но снижение содержания некоторых важных нутриентов (в частности, витамина В₆, железа) требует внимательного подхода к выбору способа приготовления [4, с. 22]. Наиболее

оптимальным представляется вариант сочетания умеренного нагревания (варка, запекание) и минимально необходимого времени приготовления.

Для сохранения максимального количества питательных веществ следует избегать длительного обжаривания и жарки на гриле. Среднее время обработки при низких температурах способствует сохранению большинства витаминов и микроэлементов. По нашему мнению, оптимальное время варки кусков говядины весом 1,5-2 кг должно составлять 2,5, а иногда – и до трех часов, что позволит обеспечить уничтожение большей части потенциально опасных микроорганизмов и минимизировать потерю ценных нутриентов.

Выводы. Термическая обработка мяса оказывает существенное влияние на его микробиологическую чистоту и нутриентный состав. Чтобы избежать избыточной потери биологически активных веществ и гарантировать достаточный уровень пищевой безопасности готового блюда, необходимо учитывать различия в методах кулинарной обработки. Для достижения наилучшего баланса качества продукта и сохранения его полезных свойств мы рекомендуем комбинирование умеренного температурного режима и оптимального времени приготовления.

Список литературы

1. Слесарева, Е. В. Микробиологические исследования продуктов питания, входящих в школьный рацион / Е. В. Слесарева, Е. В. Ноздрачева // Ученые записки Брянского государственного университета. – 2023. – № 3 (31). – С. 38– 44. – Текст : непосредственный.
2. Зимняков, В. М. Особенности современных технологий производства мясных полуфабрикатов / В. М. Зимняков // Сурский вестник. – 2021. – № 3 (15). – С. 57– 62. – Текст : непосредственный.
3. ГОСТ Р ИСО 7218–2015. Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. – Москва : Стандартинформ, 2016. – 76 с. – Текст : электронный. – Режим доступа: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4293759/4293759314.htm> (дата обращения 17.09.2025).
4. Коденцова, В. М. Влияние нагрева в микроволновой печи на жировой компонент и сохранность витаминов в пищевых продуктах / В. М. Коденцова, А. А. Кочеткова, Д. В. Рисник, В. А. Саркисян, В. В. Бессонов // Вопросы питания. – 2015. – Т. 84. – № 5. – С. 16– 30. – Текст : непосредственный.
5. Ergönül, B. Influence of different cooking methods on quality attributes of chicken breast meat / B. Ergönül // Manisa Celal Bayar University Journal of Science. – 2017. – Vol. 13. – Issue 4. – P. 883–885. – Text : direct.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ МОРКОВИ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Иванова Александра Евгеньевна¹, Катанаева Юлия Александровна²

1 – старший преподаватель кафедры естествознания и безопасности
жизнедеятельности ФГБОУ ВО «ДОННУЭТ»,

2 – канд. техн. наук, доцент кафедры общинженерных дисциплин ФГБОУ ВО
«ДОННУЭТ», г. Донецк, ДНР, Россия; katanaeva_ua@mail.ru

Аннотация. Основным побочными продуктами переработки моркови преимущественно являются выжимки и кожура, в которых содержится высокий уровень биологически активных соединений. Наиболее ценным компонентом является β -каротин – провитамин А, обладающий мощной антиоксидантной активностью и являющийся востребованным ингредиентом для производства функциональных, обогащенных и специализированных пищевых продуктов.

Ключевые слова: морковь, выжимки, переработка, функциональные пищевые продукты.

Abstract. The main by-products of carrot processing are mainly pomace and peel, which contain a high level of biologically active compounds. The most valuable component is β -carotene, a provitamin A that has powerful antioxidant activity and is a popular ingredient for the production of functional, enriched, and specialized food products.

Keywords: carrots, pomace, recycling, functional food products.

Пищевая промышленность, перерабатывающая сельскохозяйственное сырьё, традиционно характеризуется высоким уровнем образования отходов. Основным источником углеводов, витаминов, минеральных солей, фитонцидов и пищевых волокон, необходимых для нормального функционирования живого организма, являются овощи. Среди всего многообразия перерабатываемых овощей морковь занимает одно из ведущих мест благодаря своим высоким потребительским и питательным свойствам. Этот овощ доступен по цене и широко распространен во всех уголках России и мира [1].

Мировое производство моркови постоянно растет, а вместе с ним увеличивается и объем отходов, основную массу которых составляют выжимки, образующиеся после отжима сока. Их доля может достигать 30–40 % от массы переработанного сырья. В настоящее время большая часть этих отходов не утилизируется рационально: они направляются на корм скоту, вывозятся на

полигоны или подвергаются компостированию. Подобные подходы не только являются малоэффективными с экономической точки зрения, но и создают риски для окружающей среды, способствуя развитию микробиологической порчи, выделению парниковых газов и загрязнению почв и водных ресурсов.

В то же время, многочисленные исследования подтверждают, что морковные выжимки представляют собой не отходы, а ценный вторичный сырьевой ресурс [2]. Они характеризуются высоким содержанием биоактивных соединений, таких как каротиноиды (в частности, β -каротин), пищевые волокна (клетчатка), пектины, витамины (А, С, группы В) и минеральные вещества. Наиболее ценным компонентом является β -каротин – провитамин А, обладающий мощной антиоксидантной активностью и являющийся востребованным ингредиентом для производства функциональных, обогащенных и специализированных пищевых продуктов.

Следовательно, существует явное противоречие между большим ресурсным потенциалом отходов переработки моркови и их недостаточной изученностью, а также отсутствием широкого внедрения технологических решений их комплексной переработки. Ведь эти отходы являются ценным источником биологически активных веществ и не должны рассматриваться как конечный продукт, подлежащий утилизации [3].

Цель данной работы – обобщить современные технологические подходы переработки отходов моркови и оценить их применимость для получения функциональных пищевых продуктов и ингредиентов.

Отходы моркови обладают богатым химическим составом и по содержанию ряда компонентов превосходят готовый сок. Анализ литературных источников позволяет систематизировать данные о содержании основных питательных и биологически активных веществ в морковных выжимках (табл.). В таблице приведено содержание пищевых веществ (калорийности, белков, жиров, углеводов, витаминов и минералов) на 100 грамм съедобной части [4–6].

Как видно из таблицы, в отходах моркови содержится большое количество пищевых волокон, а также они представляют собой концентрированный источник каротиноидов, главным образом β -каротина — провитамина А и мощного природного антиоксиданта.

Таблица – Пищевая ценность и химический состав морковных выжимок

Нутриент	Количество	Норма*	% от нормы в 100 г	% от нормы в 100 ккал	100 % нормы
Калорийность	21,8 ккал	1684 ккал	1,3%	6%	7725 г
Белки	2,5 г	76 г	3,3%	15,1%	3040 г
Жиры	0,2 г	56 г	0,4%	1,8%	28000 г
Углеводы	1,6 г	219 г	0,7%	3,2%	13688 г
Пищевые волокна	6,5 г	20 г	32,5%	149,1%	308 г
Вода	85,8 г	2273 г	3,8%	17,4%	2649 г
Витамины					
Витамин А, РЭ	6273.6 мкг	900 мкг	697.1%	3197.7%	14 г
β -каротин	37.642 мг	5 мг	752.8%	3453.2%	13 г
Витамин В ₁	0.189 мг	1.5 мг	12.6%	57.8%	794 г
Витамин В ₂	0.206 мг	1.8 мг	11.4%	52.3%	874 г
Витамин С, аскорбиновая кислота	11.94 мг	90 мг	13.3%	61%	754 г

* В данной таблице указаны средние нормы витаминов и минералов для взрослого человека.

В ответ на растущий спрос на качественные продукты с функциональными свойствами методы переработки пищевых продуктов становятся всё более сложными и разнообразными. Для разработки функциональных продуктов предлагаются новые технологии [7, 8]:

1. Производство пищевых порошков и добавок. Наиболее технологичным методом является сушка (конвективная, вакуумная, распылительная, сублимационная) позволяет получить порошки и флокуляты из отходов. Полученный порошок применяется как натуральный краситель в кондитерской, молочной и макаронной отраслях, а также как функциональная добавка для обогащения продуктов клетчаткой и провитамином А. Чтобы выбрать наиболее подходящий метод дегидратации для получения функциональных порошков, необходимо подробно изучить различные доступные методы сушки и проанализировать их преимущества, недостатки и ограничения. Также важно

сравнить результаты различных исследований и проанализировать влияние каждого метода дегидратации на биоактивные соединения [9, 10].

2. Экстракция ценных компонентов. Методами субкритической жидкостной, ультразвуковой или микроволновой ассистированной экстракции возможно эффективное извлечение β -каротина и пектина для последующего использования в качестве пищевых ингредиентов высокой чистоты. Сухие или жидкие экстракты для обогащения напитков, мармелада, масел, функциональных добавок.

3. Биотехнологическая конверсия. Биотехнологическая конверсия превращает эти отходы в ценные продукты: биогаз, биогумус, корм, биоэнергетику, пищевые ингредиенты, ферменты, биопластики, природные пигменты и пр. Для сохранения β -каротина применяют эмульсионные технологии, лиофилизацию с матрицами (мальтодекстрин, белки, полисахариды), нанокапсулование. Это повышает стабильность при хранении и биодоступность. Также благодаря высокому содержанию углеводов, отходы моркови служат хорошим субстратом для ферментации с целью получения кормового белка, биоэтанола, ферментов или органических кислот [11].

4. Использование в кормопроизводстве. Морковные выжимки представляют собой перспективный кормовой ресурс при условии соответствующей подготовки и балансировки рационов. Наилучшие практики — частичная сушка или силосование с заквасками, смешивание с сухими компонентами и добавление белковых и минеральных компонентов. Высушенные и гранулированные отходы являются витаминизированным компонентом комбикормов для сельскохозяйственных животных [12].

Проведенный анализ подтверждает, что отходы переработки моркови (выжимки) являются не побочным продуктом, подлежащим утилизации, а ценным вторичным сырьевым ресурсом, обладающим значительным питательным и функциональным потенциалом. Высокое содержание пищевых волокон, каротиноидов (в частности, β -каротина), пектинов, витаминов и

минеральных веществ позволяет рассматривать их в качестве перспективного ингредиента для пищевой, кормовой и фармацевтической промышленности.

Внедрение современных технологий способствует переходу к безотходным и низкоотходным производствам, решает экологические проблемы утилизации отходов и позволяет создавать новые виды продукции с высокой добавленной стоимостью, что соответствует принципам устойчивого развития и биоэкономики. Дальнейшие исследования должны быть сосредоточены на оптимизации технологических параметров и разработке конкретных рецептов продуктов с использованием полученных ингредиентов.

Список литературы

1. Шатилов, М.В. Производство моркови столовой в России / М.В. Шатилов, А.Ф. Разин, О.А. Разин [и др.] // Аграрная Россия. – 2020. – № 1. – С. 21–30. – DOI 10.30906/1999-5636-2020-1-21-30. – Текст : непосредственный.
2. Кожухова, М.А. Глубокая переработка плодовоовощного сырья с получением соков и функциональных ингредиентов / М. А. Кожухова, Р. А. Дроздов, Л. А. Рыльская [и др.] // Наука и образование. – 2020. – Т. 3, № 4. – С. 401–409. – Текст : непосредственный.
3. Катанаева, М.Д. Перспективные направления использования вторичного растительного сырья / М.Д. Катанаева // Материалы пула научно-практических конференций, Сочи, 23–27 января 2023 года – Керчь: ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2023. – С. 162–166. – Текст : непосредственный.
4. Источники химического состава продуктов. URL: <https://health-diet.ru/diary/help/foodDiary/HelpSourceOfFoodCompositions> (дата обращения: 06.09.2025г).
5. Aguedo, M. Composition of by-products from cooked fruit processing and potential use in food products / M. Aguedo, S. Kohnen, N. Rabetafika et al. // J. Food Comp. Anal. – 2012. – Vol.27. – pp. 61–69. DOI: 10.1016/j.jfca.2012.04.005 – Текст : непосредственный.
6. Иванова, А.Е. Исследование биохимического состава моркови / А.Е. Иванова, Ю.А. Катанаева // Материалы пула научно-практических конференций, Сочи, 04–08 января 2025 года. – Керчь: Керченский государственный морской технологический университет, 2025. – С. 316–321. – Текст : непосредственный.
7. Kozhemyako, A.V. Development of manufacturing technology of non-waste production of the field vegetable processing / A.V. Kozhemyako, T.F. Kiselyova, E.A. Vechtomova [et al.] // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – Vol. 224, № 1. – Текст : электронный. – URL: <https://doi.org/10.1088/1755-1315/224/1/012058>. (дата обращения: 06.09.2025г).
8. Бакулина, О.Н. Комплексная переработка овощей и фруктов в ингредиенты для современных пищевых технологий / О.Н. Бакулина // Пищевая промышленность. – 2005. – № 5. – С. 32–35. – Текст непосредственный.
9. Перфилова, О.В. Применение СВЧ-, ИК-нагрева в технологии получения морковного порошка из выжимок / О.В. Перфилова // Вестник ВГУИТ. – 2019. – Т.81. – №1. – С.144–148. DOI:10.20914/2310-1202-2019-1-144-148. – Текст непосредственный.
10. Катанаева, Ю. А. Исследование процесса конвективной сушки кожуры граната / Ю. А. Катанаева // Вестник Керченского государственного морского технологического

университета. – 2023. – № 3. – С. 126–134. DOI 10.26296/2619-0605.2023.3.3.011. – Текст : непосредственный.

11. Baskovtceva, A. Unlocking the potential of carrot pomace: enzymatic and impact-disintegrator-activator processing for elevated beta-carotene concentration in carrot powder / A. Baskovtceva, N. Barakova, E.A. Samodelkin, [et al.] // Functional Foods in Health and Disease. – 2023. – Vol. 13. – № 10. – pp. 505–519. DOI:10.31989/ffhd.v13i10.1184. – Текст : непосредственный.

12. Ажгиревич, А.И. Комплексное использование отходов плодоовощного производства при сушке органоминерального удобрения / А.И. Ажгиревич, Д.И. Монастырский, М.А. Куликова, [и др.] // Проблемы региональной экологии. – 2022. – № 2. – С. 107–114. DOI 10.24412/1728-323X-2022-2-107-113. – Текст : непосредственный.

УДК 663.1:615.322

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ВИНОГРАДНЫХ ВИН

Катанаева Мария Дмитриевна

студент 4-го курса Агропромышленного факультета направления подготовки

Продукты питания из растительного сырья, профиль «Технологические процессы и оборудование бродильных производств и виноделия»,
ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»,
г. Ростов-на-Дону, Россия; katanaeyva29012005@gmail.com

Аннотация. Виноградарско-винодельческая отрасль занимает особое место среди других отраслей экономики России. Продукция данной отрасли имеет большой потребительский спрос. Важной задачей современного производителя является обеспечение высокого качества выпускаемой продукции. Рассмотрены литературные данные относительно современных физико-химических методов количественного определения основных компонентов виноградных вин и выявлены положительные и отрицательные характеристики новых подходов по сравнению с известными традиционными методами. Были предложены наиболее оптимальные направления аналитической биотехнологии, которые могут быть реально развиты в настоящее время.

Ключевые слова: вино, анализ, химический состав, контроль, качество.

Abstract. The viticulture and winemaking sector holds a special place among Russia's economic industries. Products from this sector enjoy strong consumer demand. An important task for modern producers is ensuring high quality of the products they release. Literature data on contemporary physico-chemical methods for the quantitative determination of the main components of grape wines have been reviewed, and the positive and negative aspects of new approaches compared with established traditional methods have been identified. The most promising directions in analytical biotechnology that can be realistically developed at present have been proposed.

Keywords: wine, analysis, chemical composition, control, quality.

«Вино – олицетворение культуры человечества. За более чем 8000-летнюю историю этот напиток оказался самым благородным продуктом современной цивилизации. Из первых записей о человеческих делах вино – это составная часть

каждого события» (М. М. Гревениг). Сегодня вино по праву считается культурным наследием человечества. Широкое распространение виноделие получило в Западной и Средней Азии, Египте, Средиземноморье, Древней Греции и Риме, откуда распространилось в Европу. С давних времен было известно о целебных свойствах вина: Гиппократ рекомендовал пить вино, разбавленное водой, для лечения головной боли и расстройств пищеварения [1].

Хорошее вино – это кладезь полезных веществ и хорошего настроения. Качество вина определяется его органолептическими характеристиками, прозрачностью и стабильностью. К основным органолептическим признакам алкогольных напитков относятся аромат, вкус, консистенция, цвет и вязкость. Важнейшие компоненты, влияющие на качество вина, — глюкоза, глицерин, этанол, летучие соединения, органические кислоты, антиоксиданты, витамины, аминокислоты и белки. Исследования показывают, что уровень и соотношение этих компонентов зависят от вида сырья (сорта винограда, степени его спелости и региона выращивания), методов обработки, технологии производства, а также условий выдержки и хранения [2].

Вино является биологическим флюидом и неисчерпаемым объектом изучения. В конце девятнадцатого века выдающийся химик Д. Менделеев отмечал: «Всякое вино содержит 95–99 % воды и алкоголя, но в остающихся 5% найдено химией столько различных веществ и в столь гомеопатических дозах, что влияние их на организм далеко не изучено; трудность их изучения зависит отчасти от малости их содержания в вине. Со временем, конечно, и этот предмет будет хорошо изучен и, вероятно, приведет к возможности из совершенно чистого спирта и чистых букетов вина воспроизводить напитки, обладающие всеми достоинствами "натуральных" вин... Но ныне букет вин по причине большой трудности (и даже дороговизны) изучения еще очень мало известен».

Традиционными методами анализа компонентов вина являются химический, физико-химический и биохимический методы. При этом используются самые современные подходы: высокоэффективная жидкостная

(ВЭЖХ) и газовая хроматография (ГХ), молекулярная ситовая хроматография, аффинная хроматография с использованием иммобилизованных ферментов, хемо- и биосенсоры со спектрофотометрическими, хемилюминиметрическими, флуоресцентными, амперометрическими, потенциометрическими и др. методы регистрации продукции, масс-спектрометрия (МС), атомная и молекулярная адсорбционная спектрометрия, в том числе электротермическая, электронно-ионизационная (ЭИ). Для достижения наивысшей чувствительности и селективности комбинируют несколько методов: ВЭЖХ/МС, ГХ/МС, ВЭЖХ/МС/МС, МС/МС/ЭИ [3, 4]. Большая часть анализов выполняется в автоматическом режиме впрыска.

Цель исследования – выявить сильные и слабые стороны новых подходов по сравнению с традиционными методиками и предложить наиболее перспективные направления развития аналитической биотехнологии (включая ферментативные и биосенсорные решения), которые могут быть реализованы в настоящее время.

Алкоголь определяется ферментативным методом с 50-х гг. [5]. Метод основан на окислении этанола до ацетальдегида алкогольдегидрогеназой (АДГ) с одновременным образованием восстановленного никотинамидадениндинуклеотида, что регистрируется спектрофотометрическим методом. Метод имеет существенные преимущества перед химическими подходами: точный, надежный, с применением соответствующей тест-системы – прост в исполнении, пригоден для серийных определений, достаточно чувствителен, более селективен, но другие алифатические первичные и вторичные спирты дают положительную реакцию из-за неспецифичности АДГ. Альтернативой оксидазным подходом с использованием алкогольоксидазы (АО) метилотрофных дрожжей. Катализируемая им реакция необратима, что снимает ряд проблем, существующих в методе определения этанола с помощью АДГ. Для количественной оценки последнего используется способность АО образовывать перекись водорода в присутствии первичных алифатических спиртов, в том

числе этанола.

Для количественного определения концентрации глицерина ферментативными методами обычно используется глицеролдегидрогеназа (ГДГ). При определении глицерина методом ВЭЖХ глицерин отделяют на сорбенте, при котором никотинамидный кофермент вырабатывает в ферментативной реакции с иммобилизованным ГДГ. Изделие регистрируется флуориметрическим методом [6].

Энзиматический метод одновременного анализа этанола и глицерола в вине состоит из двух этапов – химического и энзиматического, с ГДГ. Этанол спектрофотометрически определяют на первом этапе, глицерола-спектрофлюометрически на втором. При последовательном определении этанола и глицерола в образцах вин с помощью АДГ и ГДГ, используют многоканальную систему СФ детекции [7]. Методы успешно апробированы при тестировании как белых, так и красных вин.

Современные требования к безопасности окружающей среды и пищевых продуктов способствуют расширению рынка биосенсоров. Учитывая их мобильность и возможность автоматизации, разработка новых ферментативных систем для селективного определения веществ в продуктах питания, особенно в винах, становится все более важной задачей. Наибольшего прогресса в биосенсорных технологиях и масштабах их использования достигли страны Северной Америки.

Существуют различные типы биосенсоров, различающиеся по типу используемого биоэлемента, материалу электрода и принципу работы преобразователя. Чаще всего в биосенсорах в качестве биоселективного компонента используют ферменты или клетки, закрепленные на поверхности электрода. Для регистрации сигнала применяются потенциометрические, амперометрические и кондуктометрические датчики, а также оптоволоконные флуоресцентные преобразователи. Для конструирования биоэлектродов используются разнообразные материалы – платина, золото, стекло, углерод,

различные виды графита, печатные планарные электроды, "жесткие" биоконпозиции карбоновых полимеров, цеолиты, полимерные мембраны. При конструировании современных биосенсоров применяют следующие методы иммобилизации ферментов: физическую сорбцию, ковалентное связывание, проникновение в гель, электрополимеризацию, технику "золь-гель", а также структуры, способные к самосборке [8].

В качестве биоселективных элементов амперометрических сенсоров обычно используют оксидоредуктазы. Продуктами реакций превращения соответствующих субстратов, катализируемых оксидоредуктазами, являются кислород (катализаторы – большинство оксидаз), гидроген пероксид (оксидазы, за исключением тех, которые продуцируют воду) или восстановленные формы NAD(P)H (катализаторы – дегидрогеназы). На основе коммерческих препаратов ферментов разработан ряд биосенсоров, сформулированы общие принципы конструирования биоэлектродов на основе дегидрогеназ для амперометрического определения этанола, глюкозы, глицерола, лактата, малата и глутамата [8]. Амперометрический биосенсор для одновременного определения глюкозы, этанола и лактата по пероксиду водорода базируется на использовании соответствующих ферментов в параллельной конфигурации.

Альтернативой традиционным методам анализа могут стать биосенсоры – современные приборы аналитической биотехнологии. Чтобы завоевать своё место на рынке, такие устройства должны быть недорогими и надёжными, а используемые методы анализа – быстрыми, простыми в обращении, экономичными и, что особенно важно, рентабельными. Поэтому создание биосенсоров третьего поколения – современных экономичных, высокоселективных, чувствительных, высокоскоростных и надёжных аналитических систем, позволит обеспечить высокое качество продуктов питания и напитков.

Список литературы

1. Косюра, В.Т. Основы виноделия : учеб. пособие для вузов / В.Т. Косюра, Л.В. Донченко, В.Д. Надыкта. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2018. –

422 с. – Текст : непосредственный.

2. Дергунов, А.В. Влияние сортовых особенностей винограда на биохимические составляющие и качество вин / А.В. Дергунов, С.А. Лопин, О.М. Ильяшенко, [и др.] // Виноделие и виноградарство. – 2014. – № 2. – С. 16–20. – Текст : непосредственный.

3. Катанаева, М. Д. Физико-химические методы анализа вина / М. Д. Катанаева // Материалы пула научно-практических конференций, Сочи, 04-08 января 2025 года. – Керчь: Керченский государственный морской технологический университет, 2025. – С. 330–335. – Текст : непосредственный.

4. Villamor, R.R. Effects of ethanol, tannin and fructose on the headspace concentration and potential sensory significance of odorants in a model wine / R.R. Villamor, M.A. Evans et al. // Food Research International. – 2013. – Vol. 50, Issue 1. – P. 38–45. – Текст : непосредственный.

5. Kaplan, N.O. Enzymatic determination of ethanol / N.O. Kaplan, M.M. Ciotti // Methods in Enzymology. – 1957. – Vol. 3. – P 253-255. DOI: 10.1016/s0076- 6879(57)03385-6. – Текст : непосредственный.

6. Segundo, M.A. Sequential injection flow system with improved sample throughput: determination of glycerol and ethanol in wines / M.A. Segundo, A.O. Rangel // Analytica Chimica Acta. – 2002. – Vol. 458, Issue 1. – P. 131–138. DOI: 10.1016/s0003-2670(01)01525-2. – Текст: непосредственный.

7. Rangel, A.O. Enzymatic determination of ethanol and glycerol by flow injection parallel multi-site detection / A.O. Rangel, I.V. Tóth // Analytica Chimica Acta. – 2000. –Vol. 416, Issue 2 – P. 205-210. DOI: 10.1016/s0003- 2670(00)00905-3. – Текст : непосредственный.

8. Smutok, O. Amperometric Biosensors for Lactate, Alcohols, and Glycerol Assays in Clinical Diagnostics / O. Smutok, G. Gayda et al.; P. A. Serra (Ed.) // Chapter 20 in the Book “Biosensors – Emerging Materials and Applications». – INTECH, 2011. – P. 401–446. DOI: 10.5772/16643. – Текст : непосредственный.

УДК 664.95:593.95:577.1

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ ИКРЫ МОРСКОГО ЕЖА ECHINUS MELO (L., 1816)

Ким Александр Андреевич

магистрант 1 курса направления подготовки Продукты питания животного происхождения ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия

Научный руководитель – Мазалова Наталья Федоровна

кандидат наук государственного управления, доцент, доцент кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия;
shcherbakovanf@mail.ru

Аннотация. В обзоре представлены современные данные о биохимическом составе и биологической активности икры морского ежа *Echinus melo*. Проанализированы литературные и экспериментальные данные, свидетельствующие о высоком содержании в икре биоактивных соединений, включая полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК) семейства ω-3 (эйкозапентаеновую и докозагексаеновую), каротиноиды (преимущественно эхиненон), фосфолипиды, свободные аминокислоты и стерины. Рассмотрены доказанные фармакологические эффекты этих компонентов: антиоксидантный, противовоспалительный,

нейропротекторный, антиатерогенный и геропротекторный. Показано, что икра *Echinus melo* является ценным морским ресурсом с значительным потенциалом для использования в функциональном питании, нутрицевтике и фармакологии.

Ключевые слова: *Echinus melo*, морской ёж, икра, биоактивные соединения, полиненасыщенные жирные кислоты, каротиноиды, фосфолипиды, функциональное питание.

Abstract. This review presents current data on the biochemical composition and biological activity of the sea urchin *Echinus melo* (sea puffball) caviar. Literary and experimental data are analyzed, demonstrating the high content of bioactive compounds in the caviar, including polyunsaturated fatty acids (PUFAs) of the omega-3 family (eicosapentaenoic and docosahexaenoic), carotenoids (primarily echinenone), phospholipids, free amino acids, and sterols. The proven pharmacological effects of these components are discussed: antioxidant, anti-inflammatory, neuroprotective, anti-atherogenic, and geroprotective. It is shown that *Echinus melo* caviar is a valuable marine resource with significant potential for use in functional nutrition, nutraceuticals, and pharmacology.

Keywords: *Echinus melo*, sea urchin, caviar, bioactive compounds, polyunsaturated fatty acids, carotenoids, phospholipids, functional food.

Морские гидробионты являются перспективным источником биологически активных соединений с уникальными свойствами [5]. Среди них особое место занимают иглокожие, в частности, морские ежи. Икра морских ежей издавна ценится как деликатесный продукт, а в последние десятилетия привлекает внимание исследователей как концентрат полезных для здоровья человека веществ. *Echinus melo* (морской шар) – широко распространенный вид в восточной Атлантике и Средиземном море, однако его биохимический состав изучен в меньшей степени по сравнению с промысловыми видами Тихого океана.

Целью данной работы явился систематический анализ научных данных о составе и биологической активности икры *Echinus melo* для оценки её потенциала в качестве сырья для биомедицины и функционального питания.

Липиды являются одной из наиболее ценных фракций икры *Echinus melo*. Их содержание может варьировать в зависимости от сезона и места обитания, достигая 15–20 % от сухой массы.

1. Полиненасыщенные жирные кислоты (ПНЖК). Икра характеризуется исключительно высоким содержанием ПНЖК, которые составляют до 30–40 % от общего пула жирных кислот. Преобладают длинноцепочечные ПНЖК семейства ω -3: эйкозапентаеновая (ЭПК, 20:5 ω -3) и докозагексаеновая (ДГК, 22:6 ω -3) кислоты [3]. Доказано, что ЭПК и ДГК обладают мощным

противовоспалительным действием, снижают риск сердечно-сосудистых заболеваний, улучшают когнитивные функции и необходимы для нормального развития нервной системы.

2. Фосфолипиды (ФЛ). Фосфолипиды являются основными структурными компонентами клеточных мембран икры. Их содержание в общих липидах может достигать 50–60 %. Преобладают фосфатидилхолин и фосфатидилэтаноламин. Фосфолипиды играют ключевую роль в усвоении ПНЖК, улучшают биодоступность активных веществ и сами обладают гепатопротекторными и мембраностабилизирующими свойствами [4].

3. Стерины. Основным стеринном икры *Echinus melo*, как и других морских ежей, является эхиностерин (Δ^7 -стерол), который обладает выраженной антиоксидантной и антиопухолевой активностью *in vitro*.

Характерный оранжево-красный цвет икры *Echinus melo* обусловлен высоким содержанием каротиноидов, главным образом эхиненона. Эхиненон является кето-каротиноидом и по своей антиоксидантной активности превосходит широко известный β -каротин [2]. Он эффективно нейтрализует активные формы кислорода, подавляет перекисное окисление липидов и защищает клетки от окислительного стресса – одного из основных механизмов старения и развития многих хронических заболеваний. Это делает икру ценным источником природных антиоксидантов.

Белки икры *Echinus melo* имеют высокую биологическую ценность, так как содержат все незаменимые аминокислоты в сбалансированном соотношении. Отмечается высокое содержание глицина, глутаминовой кислоты, аргинина и лизина. Аргинин важен для работы сердечно-сосудистой системы, а лизин необходим для усвоения кальция и синтеза коллагена. Кроме того, в икре идентифицированы биологически активные пептиды, проявляющие антигипертензивную (ингибирующие АПФ) и антимикробную активность.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод, что икра *Echinus melo* представляет собой комплексный источник разнообразных биоактивных

соединений. Синергетическое действие этих компонентов обуславливает её многоплановое положительное влияние на организм:

- кардиопротекторное действие: комплекс ПНЖК ω -3 и фосфолипидов способствует снижению уровня триглицеридов и "плохого" холестерина (ЛПНП), повышает эластичность сосудов и оказывает антиатерогенный эффект;
- нейропротекторное и ноотропное действие: ДГК и фосфолипиды являются критически важными структурными элементами мозга, улучшают синаптическую пластичность и могут замедлять нейродегенеративные процессы;
- геропротекторный потенциал: сочетание мощных антиоксидантов (эхиненон, стерины) с ПНЖК и аминокислотами позволяет рассматривать экстракты икры как средство для замедления клеточного старения;
- противовоспалительная активность: ЭПК служит субстратом для синтеза менее воспалительных эйкозаноидов, что обуславливает терапевтический потенциал при хронических воспалительных заболеваниях.

Перспективными направлениями дальнейших исследований являются: стандартизация экстрактов по ключевым биоактивным компонентам, проведение доклинических и клинических испытаний для подтверждения специфических фармакологических эффектов, а также разработка технологий переработки и консервации для сохранения лабильных соединений.

Таким образом, икра морского ежа *Echinus melo* является ценным и пока недостаточно полно изученным источником биологически активных соединений. Её уникальный липидный профиль, высокое содержание специфических каротиноидов и сбалансированный аминокислотный состав определяют широкий спектр потенциальных полезных свойств для здоровья человека. Дальнейшие углубленные исследования и разработка продуктов на её основе представляются высокоперспективными для индустрии функционального питания, нутрицевтики и фармакологии.

Список литературы

1. Barbosa, M. Marine Sterols as Potential Neuroprotective Agents: A Review / M. Barbosa, S. Fernandes, A. Kijjoo, M. Pinto // *Marine Drugs*. – 2022. – Vol. 20(3). – P. 190. – Текст : непосредственный.
2. Galasso, C. Carotenoids from Marine Organisms: Biological Functions and Industrial Applications / C. Galasso, C. Corinaldesi, C. Sansone // *Antioxidants*. – 2017. – Vol. 6(4). – P. 96. – Текст : непосредственный.
3. Kelly, M.S. The value of sea urchin gonad as a source of long-chain polyunsaturated fatty acids / M.S. Kelly, A.D. Hughes, E.J. Cook // *Journal of Food Composition and Analysis*. – 2020. – Vol. 85. – P. 103308. – Текст : непосредственный.
4. Lordan, R. Phospholipids of Animal and Marine Origin: Structure, Function, and Anti-Inflammatory Properties / R. Lordan, A. Tsoupras, I. Zabetakis // *Molecules*. – 2017. – Vol. 22(11). – P. 1964. – Текст : непосредственный.
5. Mayer, A. M. The Odyssey of Marine Pharmaceuticals: A Current Pipeline Perspective / A.M. Mayer, et al. // *Trends in Pharmacological Sciences*. – 2010. – Vol. 31(6). – P. 255–265. – Текст : непосредственный.
6. Silva, A. Amino acid profile and protein quality of the gonads of the sea urchin *Echinus melo* / Silva A., et al. // *Journal of Aquatic Food Product Technology*. – 2019. – Vol. 28(5). – P. 545–555. – Текст : непосредственный.

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).

УДК 664.951.65

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СРОКА ГОДНОСТИ ГОТОВЫХ БЛЮД ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ ИЗ БЫЧКА АЗОВСКОГО С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ SOUS VIDE И ДОБАВЛЕНИЕМ CYSTOSEIRA BARBATA

Кривонос Ольга Николаевна

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»), Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»), Ростов-на-Дону 344002, Россия;
krivonoson@azniir.kh.vniro.ru

Аннотация. Исследовалось качество и безопасность замороженных готовых изделий, изготовленных по технологии Sous Vide. Данная технология способствует сохранению структуры продукта, его вкуса и аромата, а также сохраняет более нежную и сочную консистенцию. Объектом исследования являлись готовые изделия – котлеты замороженные, изготовленные из бычка азовского (*Gobiidae*) и водоросли цистозира (*Cystoseira barbata*). Комплексный анализ, включающий микробиологические, физико-химические исследования, позволил определить оптимальный период хранения продукта.

Ключевые слова: Sous Vide, бычок азовский, *Cystoseira barbata*, срок годности.

Abstract. The quality and food safety of frozen ready-to-eat culinary products prepared using the Sous Vide cooking technique have been investigated. This technique ensures the preservation of structure and flavour of the product and provides for a more tender and succulent texture. This study examines a ready-to-eat culinary product, namely frozen fish cutlets made from the Azov Sea goby (Gobiidae) and golden cystoseira algae (*Cystoseira barbata*). A multidisciplinary investigation, including microbiological and physicochemical analysis, has made it possible to identify the optimal storage duration for this product.

Keywords: Sous Vide, Azov Sea goby, *Cystoseira barbata*, shelf life.

Технология Sous Vide позволяет сохранить структуру продукта, его вкус и аромат, а также сделать его нежным и сочным; продлить сроки годности без использования консерванта, за счет уменьшения микробиальной обсемененности готового изделия [1–6]. Добавление водоросли цистозира позволяет создать функциональный йодосодержащий продукт [7–9].

Цель работы – оценить качество, безопасность и обосновать срок годности замороженных готовых изделий из бычка азовского с добавлением цистозир и применением технологии Sous Vide.

Объект исследований – котлеты замороженные из бычка азовского с добавлением водоросли цистозир. Используемое сырье: бычок азовский, осеннего вылова (сентябрь, 2024 г); водоросль цистозира, сбор штормовых выбросов август 2024 г.

По показателям безопасности рыба соответствовала требованиям ТР ТС 021/2011.

Образцы замороженных готовых изделий исследовались на присутствие: КМАФАнМ по ГОСТ 10444.15–94, БГКП по ГОСТ 31747–2012, бактерий рода *Staphylococcus aureus* по ГОСТ Р 31746–2012, сульфатредуцирующих клостридий по ГОСТ 29185–2014 (ISO 15213:2003), плесневых грибов по ГОСТ 10444.12–2013 и род бактерий семейства Enterococcaceae по ГОСТ 32064–2013.

Определение активной кислотности, азота летучих оснований, небелкового азота и кислотного числа жира проводили в соответствии с ГОСТ 7636-85.

Обработка результатов осуществлялась с применением стандартных статистических методов для малых выборок в программе Microsoft Excel 2010.

Для определения продолжительности хранения готового продукта из бычка азовского, образцы – контроль (котлета, приготовленная традиционным способом тепловой обработки), котлета Sous Vide и котлета Sous Vide с цистозирой – хранились в течение 6 мес. с момента изготовления при температуре минус 18 °С [10].

Микробиологический анализ рыбной продукции Азово-Черноморского бассейна показал полное соответствие санитарным нормам. В продукции не выявлены патогенные микроорганизмы (БГКП, клостридии, стафилококки, энтерококки), а общая микробная обсемененность находилась в допустимых пределах.

Исследование влагоудерживающей способности (ВУС) котлет продемонстрировало преимущества технологии Sous Vide. Контрольный образец терял влагу интенсивнее: показатель снижался с 56,0 до 46,1 %.

Котлеты, приготовленные методом Sous Vide, показали улучшенные результаты (60,8–52,9 %), что объясняется более эффективным сохранением влаги. Наилучшие показатели продемонстрировал образец с добавлением цистозирой (69,1–62,2 %), что подтверждает положительное влияние этого ингредиента на сочность готового продукта.

Исследование процессов хранения рыбных котлет показало существенные различия между образцами по ключевым показателям качества.

Протеолиз и микробиологическая безопасность оценивались по содержанию азота летучих оснований (АЛО) и небелкового азота (НБА). Через 6 месяцев хранения зафиксировано минимальное накопление АЛО в образцах Sous Vide: 12,23 мг/100г (обычный Sous Vide) и 10,4 мг/100г (с цистозирой), тогда как в контрольном образце показатель достиг 25 мг/100г.

Свежесть жиров определялась по кислотному (КЧ) и перекисному (ПЧ) числам. Контрольный образец уже через 3 месяца превысил допустимую норму КЧ (4,1 мг КОН/г жира). В то же время образцы Sous Vide демонстрировали

стабильные показатели: 3,9 мг КОН/г жира (обычный Sous Vide) и 3,6 мг КОН/г жира (с цистозирой).

Окислительная порча липидов также различалась. Контрольный образец через 3–4 месяца достиг критического значения ПЧ (0,06 % йода). Технология Sous Vide обеспечила более длительную сохранность: максимальное значение ПЧ составило 0,04% йода (обычный Sous Vide) и 0,05 % йода (с цистозирой) после 5 месяцев хранения.

Таким образом, технология Sous Vide, особенно с добавлением цистозир, существенно замедляет процессы порчи и сохраняет качество продукта на более длительный срок.

На основании результатов исследования изменения качества продукции во время хранения установлены следующие ограничения:

- по микробиологическим показателям: 6 месяцев для всех готовых блюд;
- по показателям белковой составляющей: 4 месяца для контрольного образца, 6 месяцев – котлеты из бычка Sous Vide;
- по показателям качества липидной составляющей: 3 месяца для контрольного образца, 5 месяцев – котлеты из бычка Sous Vide.

Выводы. На основании проведенных исследований граничным сроком хранения, когда изделия приобретают негативные характеристики для контрольного образца – 3 месяца, котлеты из бычка Sous Vide – 5 месяцев.

Список литературы

1. Carrascal, J.R. Sous-vide cooking of meat: A Maillardized approach / J.R. Carrascal // International Journal of Gastronomy and Food Science. – 2019. – V. 16. – P. 100–108. – Текст : непосредственный.
2. Mathias, P.C. The quest for umami: Can sous vide contribute? // International Journal of Gastronomy and Food Science. – 2018. – V. 13. – P. 129–133. – Текст : непосредственный.
3. Shenggian, S.F. Texture, color and sensory evaluation of sous-vide cooked beef steaks processed using high pressure processing as method of microbial control / S.F. Shenggian // LWT. – 2019. – V. 103. – P. 169–177. – Текст : непосредственный.
4. Uttaro, B. Efficacy of multi-stage sous-vide cooking on tenderness of low value beef muscles / B. Uttaro // Meat Science. – 2019. – V. 149. – P. 40–46. – Текст : непосредственный.
5. Stringer, S.C. Predicting bacterial behaviour in sous vide food / S.C. Stringer // International Journal of Gastronomy and Food Science. – 2018. – V. 13. – P. 117–128. – Текст : непосредственный.

6. Cosansu, S. Effect of grape seed extract on heat resistance of *Clostridium perfringens* vegetative cells in sous vide processed ground beef / S. Cosansu // Food Research International. – 2019. – V. 120. – С. 33–37. – Текст : непосредственный.
7. Аминина, Н.М. Основные направления исследований морских водорослей и трав Дальневосточного региона / Н.М. Аминина // Известия ТИНРО. – 2005. – Т. 141. – С. 348–354. – Текст : непосредственный.
8. Возможные направления использования штормовых выбросов макрофитов азово-черноморского рыбохозяйственного бассейна (обзор) / И.А. Белякова., С.Л. Чернявская, Л.М. Есина, В.В. Богомолова, О.Н. Кривonos // Водные биоресурсы и среда обитания. – 2020. – Т. 3, №4. – С. 77–88. – Текст : непосредственный.
9. Минкоилова, Л.А. Проблема йододефицитных заболеваний и пути ее решения применением напитка с ламинарией / Л.А. Минкоилова, О.Я. Мезенова // Вестник молодежной науки. – 2018. – № 2(14). – С. 11. – EDN XRSOBN. – Текст : непосредственный.
10. Кривonos, О.Н. Определение срока годности замороженных кулинарных изделий из бычка азовского с применением технологии sous vide / О.Н. Кривonos, Н.В. Долганова, В.В. Богомолова // Рыбное хозяйство. – 2021. – № 1. – С. 112–118. – Текст : непосредственный.

УДК 664:658.562

ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ И ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Кульчиев Алан Альбертович¹, Шкуро Дарья Витальевна²,
Кульчиева Анна Вадимовна³

1 – магистрант 1-го курса направления подготовки Технологические машины и оборудование, 2 – магистрант 1-го курса направления подготовки Продукты питания животного происхождения, 3 – магистрант 1-го курса направления подготовки Технологические машины и оборудование,
ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия; shckuro.darya@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматриваются актуальные направления модернизации пищевых производств через призму ресурсосбережения и экологической ответственности. Проведен детальный анализ технологических решений, позволяющих существенно снизить энергопотребление и углеродный след без потери производительности. Особое внимание уделено практическим аспектам внедрения инновационного оборудования и его влиянию на экономические и экологические показатели предприятий. Представлены результаты сравнительного анализа традиционных и современных подходов к организации пищевых производств.

Ключевые слова: энергосбережение, экологизация производств, технологическое оборудование, пищевая промышленность, модернизация производств.

Abstract. The article discusses current trends in the modernization of food production through the prism of resource conservation and environmental responsibility. A detailed analysis of technological solutions has been carried out to significantly reduce energy consumption and carbon footprint without loss of productivity. Special attention is paid to the practical aspects of the introduction of innovative equipment and its impact on the economic and environmental performance of enterprises. The results of a comparative analysis of traditional and modern approaches to the organization of food production are presented.

Keywords: energy saving, greening of production facilities, technological equipment, food industry, modernization of production facilities.

Современная пищевая промышленность стоит перед необходимостью фундаментального пересмотра подходов к организации производственных процессов. Рост тарифов на энергоносители, ужесточение экологических требований и изменение потребительских предпочтений формируют новый запрос на ресурсосберегающие технологии. Важной особенностью текущего момента является то, что экологическая эффективность становится не просто данью моде, а критически важным фактором конкурентоспособности предприятий [1].

За последнее десятилетие технологический ландшафт пищевой отрасли претерпел значительные изменения. Появилось новое поколение оборудования, сочетающее высокую производительность с минимальным воздействием на окружающую среду. Однако внедрение таких решений требует комплексного подхода и понимания их реальных возможностей и ограничений.

Для проведения анализа использовались данные отраслевых отчетов, техническая документация производителей оборудования, а также результаты практической апробации технологий на действующих производствах. Особое внимание уделялось показателям, которые могут быть верифицированы в реальных условиях: удельное энергопотребление, объемы водопотребления, уровень отходов производства.

Были проанализированы технологические решения, внедренные на 5 пищевых предприятиях различного профиля за период 2020–2024 гг. Основной акцент делался на решениях, доказавших свою эффективность в течение не менее двух лет эксплуатации.

Современное пищевое оборудование демонстрирует значительный прогресс в области энергосбережения. Например, новое поколение сушильных установок с рекуперацией тепла позволяет снизить энергопотребление на 35-40% по сравнению с традиционными аналогами. Интересный пример — внедрение теплонасосных установок на кондитерских предприятиях, где утилизация тепла

от охлаждающего оборудования позволяет полностью обеспечить потребности в отоплении производственных помещений в зимний период.

Системы прямого нагрева с точным контролем температуры демонстрируют на 15–20 % лучшие показатели по сравнению с паровыми системами. Это особенно важно для процессов пастеризации и стерилизации, где перегрев приводит не только к избыточному энергопотреблению, но и к ухудшению качества продукции [2].

Водопотребление остается одной из наиболее острых проблем пищевых производств. Современные решения позволяют пересмотреть подходы к использованию воды. Многоступенчатые системы очистки и повторного использования воды показывают окупаемость инвестиций в пределах 2–3 лет даже для средних предприятий.

На молочных заводах внедрение замкнутых систем мойки с использованием мембранных технологий позволяет сократить водопотребление на 60-70%. При этом качество санитарной обработки не только не страдает, но часто улучшается за счет более стабильных параметров моющих растворов.

Инновационные подходы к переработке побочных продуктов открывают новые возможности для создания безотходных производств. Биотехнологические методы переработки растительных отходов позволяют получать кормовые добавки с высокой добавленной стоимостью. Например, использование ферментативной обработки жмыха подсолнечника увеличивает питательную ценность продукции на 30–40 % [3].

Анаэробная переработка органических отходов с получением биогаза становится экономически целесообразной даже для относительно небольших производств. Современные метантенки компактны, легко интегрируются в существующие технологические цепочки и обеспечивают стабильное производство энергии.

Современное пищевое оборудование все чаще оснащается системами адаптивного управления, которые оптимизируют энергопотребление в реальном

времени. Датчики качества сырья позволяют автоматически корректировать параметры обработки, избегая избыточного энергопотребления.

Системы предиктивного обслуживания, основанные на анализе данных с датчиков оборудования, помогают предотвращать простои и сохранять оптимальные режимы работы. Это не только снижает затраты на обслуживание, но и обеспечивает стабильно низкое энергопотребление [4].

Новое поколение оборудования отличается модульностью, что позволяет создавать производственные линии, оптимально соответствующие конкретным задачам. Это исключает ситуацию, когда мощное оборудование работает в неоптимальном режиме из-за несоответствия фактической нагрузке.

Анализ показывает, что современные ресурсосберегающие решения демонстрируют высокую экономическую эффективность. Средний срок окупаемости инвестиций в энергоэффективное оборудование составляет 3–5 лет, при этом дальнейшая экономия продолжается в течение всего срока службы оборудования.

Важно отметить, что многие проекты могут быть реализованы поэтапно, что снижает первоначальную инвестиционную нагрузку. Например, внедрение системы мониторинга энергопотребления часто окупается за 6–12 месяцев и позволяет выявить наиболее перспективные направления для дальнейшей модернизации [5].

Наиболее перспективным подходом ресурсосберегающих технологий представляется комплексный подход, сочетающий технологические инновации с оптимизацией производственных процессов. Именно такой подход позволяет достигать синергетического эффекта и максимальной отдачи от инвестиций в модернизацию.

Дальнейшее развитие направления видится в углубленной цифровизации процессов, разработке более эффективных систем рекуперации энергии и создании полностью замкнутых производственных циклов.

Список литературы

1. Водяницкий, В.А. Ресурсосберегающие технологии в пищевой промышленности / В.А. Водяницкий, А. А. Лукин. – М.: ДеЛи принт, 2018. – 456 с. – Текст : непосредственный.
2. Дорохов, А.С. Современные методы интенсификации процессов тепломассообмена в пищевых производствах / А.С. Дорохов, В.Е. Петренко // Пищевая промышленность. – 2022. – № 5. – С. 18–23. – Текст : непосредственный.
3. Карпов, Б.А. Системы водо- и энергоснабжения предприятий пищевой промышленности : учебное пособие / Б.А. Карпов, В.Г. Семенов. – СПб.: Профессия, 2021. – 288 с. – Текст : непосредственный.
4. Лысенко, Н.Н. Биогазовые установки для переработки органических отходов агропромышленного комплекса: теория и практика / Н.Н. Лысенко, А.М. Гордеев. – М.: ФГБНУ «ФНЦ пищевых систем им. В.М. Горбатова» РАН, 2020. – 142 с. – Текст : непосредственный.
5. Орловская, О.В. Повышение энергоэффективности работы насосного и вентиляторного оборудования на предприятиях АПК / О.В. Орловская, И.М. Федоткин // Вестник МГУПП. – 2021. – Т. 15. – № 2 (50). – С. 84–90. – Текст : непосредственный.

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).

УДК 664.951.022.3:547.913

ИЗУЧЕНИЕ ПРИМЕНИМОСТИ ЭКСТРАКТОВ КРЫМСКОГО ТИМЬЯНА В КАЧЕСТВЕ АНТИОКСИДАНТА ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ РЫБНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ

Кульчиев Алан Альбертович¹, Кульчиева Анна Вадимовна²

1, 2 – магистранты 1-го курса направления подготовки Технологические машины и оборудование ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия;
acoolch@mail.ru

Научный руководитель – Соколов Сергей Анатольевич

д-р техн. наук, профессор кафедры машин и аппаратов пищевых производств ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия

Аннотация. В статье представлен комплексный анализ современных исследований, посвященных изучению антиоксидантного потенциала экстрактов крымского тимьяна (*Thymus tauricus*) и оценке их эффективности при производстве рыбных рубленых полуфабрикатов. Проанализированы особенности химического состава эфирных масел и фенольных соединений тимьяна, произрастающего в специфических почвенно-климатических условиях Крымского полуострова. Рассмотрены основные факторы, влияющие на антиоксидантную активность экстрактов: фенольный профиль, методы экстракции, сезонность сбора сырья. Особое внимание уделено механизмам ингибирования окислительных процессов в липидной фракции рыбных продуктов. Проведен сравнительный анализ эффективности экстрактов тимьяна и синтетических антиоксидантов, применяемых в пищевой промышленности. Обобщены результаты исследований, демонстрирующих

положительное влияние экстрактов тимьяна на сохранность органолептических характеристик и продление сроков хранения рыбных полуфабрикатов. Показаны перспективы использования экстрактов крымского тимьяна в качестве натуральной альтернативы синтетическим антиоксидантам.

Ключевые слова: антиоксиданты, окислительная порча, тимьян крымский, рыбные полуфабрикаты, натуральные консерванты, фенольные соединения, липидное окисление.

Abstract. The article presents a comprehensive analysis of modern research on the antioxidant potential of extracts of Crimean thyme (*Thymus tauricus*) and evaluation of their effectiveness in the production of chopped fish semi-finished products. The features of the chemical composition of essential oils and phenolic compounds of thyme growing in the specific soil and climatic conditions of the Crimean Peninsula are analyzed. The main factors influencing the antioxidant activity of extracts are considered: the phenolic profile, extraction methods, and the seasonality of raw material collection. Special attention is paid to the mechanisms of inhibition of oxidative processes in the lipid fraction of fish products. A comparative analysis of the effectiveness of thyme extracts and synthetic antioxidants used in the food industry has been carried out. The results of studies demonstrating the positive effect of thyme extracts on the preservation of organoleptic characteristics and prolongation of shelf life of fish semi-finished products are summarized. The prospects of using Crimean thyme extracts as a natural alternative to synthetic antioxidants are shown.

Keywords: antioxidants, oxidative damage, Crimean thyme, fish semi-finished products, natural preservatives, phenolic compounds, lipid oxidation.

Проблема окислительной порчи липидов остается одной из наиболее актуальных в технологии производства рыбных полуфабрикатов. Высокое содержание полиненасыщенных жирных кислот в рыбных продуктах делает их особенно подверженными окислению, что приводит к ухудшению органолептических свойств, потере пищевой ценности и образованию соединений, оказывающий негативное воздействие на организм.

Традиционно для замедления окислительных процессов применяются синтетические антиоксиданты (бутилгидрокситолуол, бутилгидроксианизол), однако в последние годы наблюдается устойчивая тенденция к отказу от их использования в связи с потенциальными рисками для здоровья потребителей.

Особый интерес представляют природные антиоксиданты, выделенные из пряно-ароматических растений. Среди них особое место занимает тимьян (*Thymus*, *Lamiaceae*), известный высоким содержанием фенольных соединений с выраженной антиоксидантной активностью.

Благодаря уникальным климатическим условиям Крымского полуострова крымский тимьян характеризуется уникальным химическим составом, отличающим его от других представителей рода *Thymus* (рис. 1).



Рисунок 1 – Тимьян крымский или чабрец крымский (*Thymus tauricus*)

Исследования показали, что экстракты *Thymus tauricus* содержат более 50 различных фенольных соединений, с преобладанием тимола (38–42 %), карвакрола (12–15 %) и розмариновой кислоты (8–10 %). Именно эти соединения обуславливают высокую антиоксидантную активность экстрактов.

Важным фактором, влияющим на антиоксидантные свойства экстрактов, является метод экстракции. Наибольшую эффективность показали методы ультразвуковой и субкритической водной экстракции, позволяющие добиться выхода фенольных соединений до 15,2 мг/г сухого веса.

Антиоксидантная активность оценивается с помощью антирадикальной активности DPPH (2,2-дифенил-1-пикрилгидразил). В основе метода лежит реакция DPPH, растворённого в этаноле, с образцом антиоксиданта. В результате восстановления DPPH антиоксидантом снижается пурпурно-синяя окраска DPPH в этаноле, а реакция контролируется по изменению оптической плотности обычными методами спектрофотометрии.

Антирадикальные свойства растительного экстракта рассчитываются по значению IC₅₀ DPPH (мкг/мл) – концентрации антиоксидантов, которые ингибируют свободные радикалы DPPH на 50 %.

Антиоксидантная активность крымского тимьяна равна $IC_{50} = 10,2-12,8$ мкг/мл, что превышает аналогичные показатели для синтетического антиоксиданта ВНТ ($IC_{50} = 18,5$ мкг/мл).

Антиоксидантное действие экстрактов тимьяна в рыбных полуфабрикатах осуществляется через несколько механизмов.

Ингибирование радикальных цепных реакций за счет передачи атома водорода, хелатирование ионов металлов, катализирующих окислительные процессы, синергическое взаимодействие с другими природными антиоксидантами, восстановление уже образовавшихся пероксидных соединений.

Сравнительные исследования эффективности экстрактов крымского тимьяна и синтетических антиоксидантов показали их сопоставимую, а в некоторых случаях и превосходящую эффективность. Так, при хранении рыбных рубленых полуфабрикатов при минус 18 °С в течение 90 суток, образцы с добавлением 0,2 % экстракта тимьяна показали следующие результаты:

- 1) перекисное число: 4,8 ммоль/кг против 5,2 ммоль/кг у образцов с ВНТ (бутилированный гидрокситолуол);
- 2) анизидиновое число: 12,3 против 14,1 у образцов с ВНТ;
- 3) содержание вторичных продуктов окисления: на 18% ниже, чем в образцах с ВНТ.

Важным аспектом применения экстрактов тимьяна является их влияние на органолептические характеристики продукции. Исследования показали, что добавление экстрактов в концентрации 0,1–0,2 % не только не ухудшает, но и улучшает свойства продукта, придавая ему легкие пряные ноты, характерные для традиционной средиземноморской кухни.

Проведенный анализ свидетельствует о высоком потенциале экстрактов крымского тимьяна в качестве эффективного натурального антиоксиданта для рыбных рубленых полуфабрикатов. Уникальный химический состав, обусловленный специфическими условиями произрастания, обеспечивает

высокую антиоксидантную активность, сопоставимую или превосходящую эффективность синтетических антиоксидантов. Дальнейшие исследования должны быть направлены на оптимизацию методов экстракции, стандартизацию состава экстрактов и разработку технологических регламентов их применения в промышленных масштабах.

Список литературы

1. Шаззо, Р.Р. Антиоксидантная активность экстрактов пряно-ароматических растений и их применение в технологии мясных продуктов / Р.Р. Шаззо, М.А. Дымова, В.И. Литвиненко // Вестник ВГУИТ. – 2021. – Т. 83. – № 1. – С. 178–186. – Текст непосредственный.
2. Hosseini, S.M. Chemical Composition and Antioxidant Activity of Thymus vulgaris and Mentha pulegium Essential Oils: Application in Sardine Patties / M.S. Hosseini, M. Hojjati, M. Nogueira & A. Fazlara // Journal of Food Processing and Preservation. – 2020. – Vol. 44. – Текст : непосредственный.
3. Орлова, С.В. Использование антиоксидантов растительного происхождения в технологии рыбных полуфабрикатов / С.В. Орлова, И.А. Панкратьева, Г.В. Ильина // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2018. – № 2–3 (374–375). – С. 23–26. – Текст : непосредственный.
4. Burt, S. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods—a review / S. Burt // International Journal of Food Microbiology. – 2004. – Vol. 94(3). – P. 223–253. – Текст : непосредственный.
5. Семенова, А.А. Натуральные антиоксиданты в системах «чистой этикетки»: обзор / А. А. Семенова, Ю.Е. Полтавская, Е.Е. Кузьмина // Пищевые системы. – 2022. – Т. 5. – № 3. – С. 179–187. – Текст : непосредственный.

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).

УДК 664.8.037

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ МЕТОДЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЙ ОБРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Кульчиева Анна Вадмовна¹, Кульчиев Алан Альбертович²

1, 2 – магистрант 1-го курса направления подготовки «Технологические машины и оборудования» машины и оборудования», ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия; acoolch@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются современные перспективные методы низкотемпературной обработки пищевых продуктов, позволяющие сохранить их питательную ценность, органолептические свойства и обеспечить микробиологическую безопасность.

Проведен анализ технологий криогенной заморозки, вакуумной сублимационной сушки, обработки высоким гидростатическим давлением (ВГД) в охлажденном состоянии, а также импульсного электрического поля (ИЭП). Описаны принципы работы оборудования для реализации данных методов и их преимущества перед традиционными способами обработки.

Ключевые слова: низкотемпературная обработка, криогенная заморозка, сублимационная сушка, высокое гидростатическое давление, импульсное электрическое поле, качество пищевых продуктов, оборудование.

Abstract. The article discusses modern promising methods of low-temperature processing of food products, allowing them to preserve their nutritional value, organoleptic properties and ensure microbiological safety. The analysis of cryogenic freezing, vacuum freeze drying, high hydrostatic pressure (IOP) treatment in the cooled state, as well as pulsed electric field (IEP) technologies is carried out. The principles of operation of the equipment for the implementation of these methods and their advantages over traditional processing methods are described.

Keywords: low-temperature processing, cryogenic freezing, freeze drying, high hydrostatic pressure, pulsed electric field, food quality, equipment.

Современная пищевая промышленность сталкивается с возрастающими требованиями потребителей к качеству, безопасности и функциональности продуктов питания. Традиционные методы термической обработки, такие как стерилизация и пастеризация, часто приводят к нежелательным изменениям: потере витаминов, денатурации белков, ухудшению вкуса, аромата и текстуры. В связи с этим актуальность приобретают низкотемпературные методы обработки, которые минимизируют тепловое воздействие на продукт, обеспечивая при этом его длительное хранение и безопасность.

Цель данной статьи проанализировать наиболее перспективные методы и оборудования для низкотемпературной обработки пищевых продуктов, оценку их эффективности и потенциала для внедрения в пищевую индустрию.

Криогенная заморозка – это процесс быстрого охлаждения продуктов до сверхнизких температур (около минус 70 °С и ниже) с использованием сжиженных газов, чаще всего азота (N₂) или диоксида углерода (CO₂). Высокая скорость заморозки приводит к образованию мельчайших кристаллов льда, которые не повреждают клеточные структуры продукта. Такое оборудование обеспечивают высокую производительность и равномерную заморозку.

Криогенный спиральный морозильный аппарат транспортирует продукт по спиральному конвейеру, где на него распыляется жидкий азот. Существуют криогенные скороморозильные туннели. Они подходят для заморозки продуктов

различной геометрии. В них продукт движется по прямому конвейеру через туннель, где обрабатывается криоагентом.

Криогенная заморозка позволяет охлаждать продукты практически мгновенно – за счет температуры в камере до минус 70 °С. При этом происходит минимальная дегидратация (что важно для овощей, ягод и фруктов); после разморозки продукты сохраняют внешний вид и сочность.

Исключена любая бактериологическая активность. Продукты могут храниться намного дольше, чем при обычной заморозке. Несомненно, криогенная заморозка – одна из наиболее эффективных. Но и она имеет свои недостатки. Прежде всего, высокий расход и стоимость сжиженных газов, которые необходимо закупать постоянно. Для быстрой заморозки небольших партий или готовых блюд используются шоковые криогенные морозильники. В отличие от обычной заморозки, которая может занимать несколько часов, шоковая заморозка справляется с этой задачей за 20–90 минут, в зависимости от типа продукта.

Сублимационная сушка (лиофильная сушка, лиофилизация, криодесикация) – процесс удаления основной массы воды из замороженного продукта в условиях вакуума при низком давлении.

Установки для сублимационной сушки (рис. 1) состоят из сушильной камеры – сублиматора.

Конденсатора (улавливает пар), вакуумной системы и системы нагревательных полок. Современные установки оснащены системами автоматического контроля параметров процесса (давления, температуры полок). Такой способ позволяет сохранять продукт до 95% питательных веществ и витаминов, а полученный продукт имеет очень длительный срок хранения. Метод активно используется для производства продуктов быстрого приготовления, сублимированных ягод и фруктов, а также в фармацевтической промышленности. Развитие направлено на снижение энергозатратности процесса.



Рисунок 1 – Сублимационная сушилка

Обработка высоким гидростатическим давлением (ВГД) в охлажденном состоянии. Одним из ключевых преимуществ ВГТ является сохранение свежести и полезных свойств продуктов. Так как технология не требует нагрева, витамины, минералы и натуральный вкус остаются неизменными. В отличие от традиционной пастеризации, ВГТ не изменяет текстуру и цвет продукции. Этот метод также эффективно устраняет бактерии, плесень, дрожжи и вирусы, снижая риск пищевых отравлений.

Экологичность процесса также является важным фактором. Метод не требует больших затрат энергии, в отличие от термической обработки. Использование воды в процессе обработки снижает углеродный след производства, что делает технологию устойчивым и экологически чистым решением для пищевой промышленности.

Обработка импульсным электрическим полем (ИЭП) является одной из самых многообещающих нетепловых технологий для пищевой промышленности. Будущее этой технологии связано с расширением областей применения и глубокой интеграцией в нанотехнологии.

Пищевой продукт (обычно жидкий или вязкий) подвергается кратковременным импульсам высокого напряжения (15–40 кВ/см) в течение микро- или миллисекунд. Это приводит к электропорации – образованию пор в клеточных мембранах микроорганизмов, что вызывает их гибель.

Холодная пастеризация эффективно уничтожает микробы без нагрева, сохраняя вкус, витамины и свежесть продукта. За счет повреждения клеточной структуры, позволяет извлечь больше сока и ценных веществ из продукта.

ИЭП рассматривается как альтернатива традиционным химическим и термическим методам борьбы с морскими вшами, что является большой проблемой в рыбной отрасли.

Технология обработки импульсным электрическим полем выходит за рамки простой «холодной пастеризации». Её будущее лежит в области создания multifunctional, гибких и интеллектуальных технологических платформ, способных решать широкий спектр задач: от консервации и экстракции до модификации структуры продукта. Ключевыми направлениями развития станут совершенствование оборудования для его удешевления и повышения надежности, а также активные исследования в области применения ИЭП для твердых продуктов и в смежных отраслях (биотехнологии). В долгосрочной перспективе ИЭП имеет все шансы стать стандартной, широко распространенной технологией на пищевых производствах.

Низкотемпературные методы обработки представляют собой ключевое направление развития современной пищевой индустрии.

Проведенный анализ перспективных низкотемпературных методов обработки пищевых продуктов позволяет сделать вывод о их стратегической важности для будущего пищевой промышленности. Технологии криогенной заморозки, сублимационной сушки, обработки высоким гидростатическим давлением (ВГД) и импульсным электрическим полем (ИЭП) демонстрируют беспрецедентную эффективность в решении ключевых задач, ориентированных

на производство высококачественных и полезных для здоровья продуктов питания.

Список литературы

1. Официальный сайт производителя оборудования Elea GmbH. –Текст: электронный. – URL: <https://www.elea-technology.com/technology/> (дата обращения: 13.09.2023).
2. Тихомиров, Н.А. Современное оборудование для криогенного замораживания пищевых продуктов / Н.А. Тихомиров, В.Д. Косой, Г.П. Панкратов // Холодильная техника. – 2022. – № 3. – С. 18–23. – Текст непосредственной.
3. Рогов, И.А. Физические методы обработки пищевых сред / И.А. Рогов, Л.В. Антипова, А.Т. Пак. – М.: КолосС, 2017. – 415 с. (Рассматриваются физические принципы различных нетепловых методов). – Текст непосредственный.
4. Джафаров, М.Г. Перспективы применения импульсного электрического поля в пищевой промышленности / М.Г. Джафаров, Е.Е. Иларионова // Пищевая промышленность. – 2020. – № 5. – С. 44-48. – Текст : непосредственный.
5. Ярыгин, В.Н. Применение импульсных электрических полей для интенсификации процесса экстракции биологически активных веществ из растительного сырья / В.Н. Ярыгин, Е.А. Симаков, Е.П. Мелешкина // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2019. – № 8. – С. 29–35. – Текст : непосредственный.

УДК 664.8.037

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ МЕТОДОВ КОНСЕРВАЦИИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Кульчиева Анна Вадимовна¹, Кульчиев Алан Альбертович²,

1, 2 – магистранты 1-го курса направления подготовки Технологические машины и оборудования, г. Керчь, Россия; asoolch@mail.ru

Научный руководитель – Севаторов Николай Николаевич

кандидат технических наук, доцент кафедры машин и аппаратов пищевых производств, ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь, Россия

Аннотация. Развитию технологии обработки пищевых продуктов способствует спрос потребителей на натуральные и безопасные продукты питания длительного срока хранения. В рамках статьи был проведён комплексный анализ современных инновационных методов консервации пищевых продуктов, включая технологии натурального, биологического и комбинированного воздействия. Основное внимание уделяется сравнительной оценке эффективности продуктов, влиянию на органолептические и питательные свойства, а также экономической и экологической целесообразности использования этих методов для различных групп продуктов (рыба, моллюски, фрукты). В результате делается вывод о ключевых тенденциях и перспективах развития технологий консервирования для повышения безопасности и качества пищевых продуктов.

Ключевые слова: инновационная консервация, HPP-обработка, холодная плазма, биоконсерванты, умная упаковка, перспективы развития пищевых продуктов.

Abstract. The development of food processing technology is facilitated by consumer demand for natural and safe food products with long shelf life. The article provides a comprehensive analysis of modern innovative methods of food preservation, including technologies of natural, biological and combined effects. The main focus is on the comparative assessment of the effectiveness of products, the impact on organoleptic and nutritional properties, as well as the economic and environmental feasibility of using these methods for various groups of products (fish, shellfish, fruits). As a result, a conclusion is drawn about the key trends and prospects for the development of canning technologies to improve food safety and quality.

Keywords: innovative conservation, HPP processing, cold plasma, bio-preservatives, smart packaging, food development prospects.

Традиционные методы натуральной и биологической консервации не потеряли актуальность применения до наших дней. Такие методы, как заморозка, соление и маринование остаются востребованными благодаря своей простоте и эффективности. Тем не менее, современные технологии предлагают более инновационные подходы, которые позволяют улучшить эти процессы и открыть новые возможности для сохранения продуктов. Одним из таких методов является вакуумная сушка, при помощи которой влагу из продуктов удаляют при низкой температуре и под пониженным давлением, что позволяет сохранить натуральный вкус, аромат и текстуру продуктов, а также предотвратить потерю питательных веществ, которые часто разрушаются при высокотемпературных процессах.

Высокотемпературная пастеризация и ультрафильтрация стали незаменимыми методами в современной консервации. Пастеризация позволяет эффективно уничтожать вредные микроорганизмы, сохраняя при этом вкусовые качества продуктов. Ультрафильтрация, в свою очередь, используется для разделения компонентов продуктов, что позволяет создавать концентраты с длительным сроком хранения без использования искусственных консервантов. Одним из главных преимуществ этих технологий является их способность обеспечивать синергетический эффект. Такие методы позволяют свести к минимуму или полностью исключить химические консерванты. Развитие мембранных технологий также позволяет достичь высокой избирательности за

счет выделения не только вредных микроорганизмов, но и биологически ценных активных соединений, тем самым обогащая итоговый результат.

Технология высокого давления (High Pressure Processing – HPP) дает уникальную возможность для разработки нового поколения пищевых продуктов, имеющих лучшее качество и более длительный срок хранения. Обработка высоким давлением оценивается как очень перспективная технология для применения к мясным продуктам. Исследования подтверждают, что обработка HPP продлевает срок хранения мясных продуктов, обеспечивая при этом хорошее микробиологическое и сенсорное качество продуктов. HPP считается не просто методом консервации, а инструментом для создания продуктов премиум класса. Он идеально соответствует запросам на безопасные, натуральные и полезные продукты с длительным сроком хранения. Для мясной промышленности, особенно для производителей готовых блюд и деликатесов, эта технология является золотым стандартом безопасности и качества, позволяя выводить на рынок инновационные продукты.

«Биологическое консервирование» – технология консервации пищевых производств, которая предполагает воздействие на продукт безвредных для здоровья человека культур микроорганизмов с целью предотвращения развития патогенной или другой нежелательной микрофлоры. Применяется для продления срока хранения продуктов, предотвратить их порчу при длительном хранении. К данным методам относится «квашение» - консервация при помощи молочнокислых бактерий, которые утилизируют сахара и выделяют органические кислоты, препятствующие развитию плесеней. Маринование подразумевает использование органических кислот (лимонную, уксусную, молочную и другие), которые создают неблагоприятную для развития бактерий кислую среду. Посол – повышает функциональные свойства сырья. Соль «вытягивает» из продукта воду, а сам продукт насыщается солью, что нарушает водно-солевой баланс и делает его непригодным для развития большинства бактерий. Дрожжевое брожение – консервирующий эффект достигается за счет

производства спирта. В итоге, биологическое консервирование – это не просто способ сохранения пищи, это целое искусство создания полезных, вкусных и натуральных продуктов с глубокими традициями и огромным потенциалом для современных инноваций в пищевой промышленности.

Обработка холодной плазмой – метод нетепловой обработки, который позволяет избежать применения химических добавок и консервантов. В последние годы этот метод приобрел популярность из-за минимальной возможности обработки фруктов. Он позволяет эффективно стерилизовать поверхности пищевых продуктов, уничтожая опасные микроорганизмы, включая бактерии и плесень, без использования высоких температур, химикатов или воды. Плазменные технологии играют важную роль в промышленных процессах, поскольку они позволяют изменять химические и физические свойства поверхностей без ущерба для их общего качества. Этот нетермический метод позволяет сохранить качество продуктов и продлить их срок хранения.

Одним из перспективных направлений является использование нанотехнологий в консервации, которые позволяют не только продлить срок годности, но и обеспечить более точный контроль над качеством продуктов на всех этапах их хранения и транспортировки. Нанокompозитные плёнки с добавлением наночастиц глины, графена или кремнезема в полимерную упаковку создают плотную сетку, которая препятствует проникновению кислорода и углекислого газа, снижает проницаемость для влаги и защищает продукт от ультрафиолетового излучения. Такие упаковки особенно эффективны для овощных и мясных консервов, а также блюд быстрого приготовления. Антимикробные нанопокpытия имеют в составе наночастицы серебра, меди, титана и цинка и позволяют получить антимикробный эффект без использования химических консервантов. Эти материалы наносятся как на внутреннюю поверхность банки, так и на плёнку-упаковку. Результатом является подавление роста патогенных бактерий и увеличение срока годности без изменения вкуса продукта. Наносенсорные упаковки, содержащие наночастицы, могут

фиксировать изменение уровня кислорода или углекислого газа, реагировать на рост микробиологических колоний, изменять цвет при нарушении условий хранения (например, замораживание или перегрев).

Таким образом, для создания продуктов с улучшенными свойствами, сочетаются использование засолки, квашение с высокотехнологичными решениями НРР и холодной плазмой. Развитие технологий вакуумной сушки сохраняет питательные вещества, вкус и текстуру продуктов. Внедрение умной упаковки с наносенсорами помогает сохранить свежесть и продлить срок хранения. Использование мембранных технологий (ультрафильтрация) позволяет выделить и концентрировать биологически активные соединения. Разработка экологичных материалов на основе нанотехнологий позволяет решать проблемы воздействия на окружающую среду, сокращать отходы и продлевать срок хранения продуктов.

Расширение применения НРР-технологии позволяет создавать безопасные продукты и сохранять их свойства. Массовое использование наносенсоров помогает контролировать микробиологические риски и нарушение температурного режима. Холодная плазма применяется для стерилизации фруктов, овощей и деликатных продуктов без потери качества.

В результате современные методы консервирования представляют собой взаимозависимость проверенных технологий и современных инноваций, которые могут удовлетворить потребности как промышленного производства, так и домашнего использования. Они обеспечивают не только длительное хранение, но и высокий срок годности натуральных свойств продуктов и отвечают самым высоким стандартам качества и безопасности.

Список литературы

1. Позняковский, В. М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов: учебник / В. М. Позняковский. – 5-е изд., испр. и доп. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2021. – 455 с. – ISBN 978-5-379-02589-3. – Текст : непосредственный.
2. Рогачев, В. И. Применение высокого давления для обработки морепродуктов: перспективы и вызовы / В. И. Рогачев, О. В. Скиба // Рыбное хозяйство. – 2022. – № 5. – С. 112–117. – Текст : непосредственный.

3. Антипова, Т. А. Применение низкотемпературной плазмы атмосферного давления для обработки пищевых продуктов: обзор современных исследований / Т. А. Антипова, Л. И. Лазагева // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2020. – Т. 82, № 1 (79). – С. 145–152. – Текст непосредственный.

4. Власова, О.В. Тенденции и перспективы развития технологий консервирования пищевых продуктов в РФ / О.В. Власова, П.М. Хренов // Аграрный научный журнал. – 2021. – № 12. – С. 76–82. – Текст : непосредственный.

5. Базарнова, Ю.Г. Сочетанные технологии консервирования пищевых продуктов с использованием биологических барьеров / Ю.Г. Базарнова, Ю.В. Шепиашвили, В.Г. Гнилицкий, А.А. Гребенюк // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. – 2018. – Текст : непосредственный.

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).

УДК 662.292

ПРИМЕНЕНИЕ ЗАМЕНИТЕЛЕЙ МОЛОКА НА РАСТИТЕЛЬНОЙ ОСНОВЕ В ТЕХНОЛОГИИ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ ПЕКТИНОСОДЕРЖАЩИХ НАПИТКОВ

**Лимарева Наталья Сергеевна¹, Саакова Мария Павловна²,
Педич Галина Викторовна³**

1 – доцент кафедры технологии продуктов питания, канд. техн. наук, ФГАОУ ВО «СКФУ», Пятигорский институт (филиал), 2 – студент 3-го курса направления подготовки Технология продуктов и организация общественного питания ФГАОУ ВО «СКФУ» Пятигорский институт (филиал), 3 – студент 1-го курса направления подготовки Технология продуктов и организация общественного питания ФГАОУ ВО «СКФУ» Пятигорский институт (филиал); г. Пятигорск, Россия; nlimareva@yandex.ru

Аннотация. Целью исследования явилась разработка рецептур и технологий производства напитков функционального назначения на основе пектиновых экстрактов, содержащих альтернативное молоко из миндаля. При моделировании рецептур использовали пектиновый экстракт из выжимок винограда сорта «Ркацители», полученный путем импульсной ультразвуковой обработки с помощью лимонной кислоты. Исследования физико-химических свойств напитков показали, что комбинирование пектиновых экстрактов и растительного молока из миндаля обеспечивает стабильность продукта в процессе его хранения и транспортировки.

Ключевые слова: функциональные напитки, пектин, пектиновые экстракты, заменители молока, миндаль.

Abstract. The aim of the study was to develop formulations and production technologies for functional drinks based on pectin extracts containing alternative almond milk. When modeling the formulations, pectin extract from the pomace of Rkatsiteli grapes was used, obtained by pulse

ultrasonic processing with citric acid. Physical and chemical properties of the drinks showed that the combination of pectin extracts and almond plant milk ensures the stability of the product during its storage and transportation.

Keywords: functional drinks, pectin, pectin extracts, milk substitutes, almonds.

Все большую популярность на потребительском рынке приобретают напитки из растительного сырья. В частности, альтернативное молоко на растительной основе является быстрорастущим сегментом в новой категории функциональных и специальных напитков. В настоящее время аллергия на коровье молоко, непереносимость лактозы, повышенная калорийность рациона и распространенность гиперхолестеринемии, а также растущая популярность вегетарианской диеты повлияли на выбор потребителями альтернативных видов коровьего молока [1]. Таким образом, возрастает необходимость расширения ассортимента напитков, удовлетворяющих спросу и отличающихся высоким содержанием функциональных веществ.

В последнее время появился сегмент «молочных напитков на растительной основе», которые имитируют молоко животных и продаются под названием «молоко». Растительное молоко определяется в литературе как «водные экстракты, напоминающие по внешнему виду коровье молоко, полученные из бобовых, масличных или зерновых культур». Благодаря современным технологиям в последние годы при производстве растительного молока стали использовать орехи (миндаль, кокос) и зерновые (овес, рис и кунжут). Согласно данным о продажах за последнее десятилетие, 64 % растительного молока приходится на миндальное молоко, 13 % – на соевое молоко, 12 % кокосовое молоко, а 11 % – другое растительное молоко [2].

Миндаль богат мононенасыщенными и полиненасыщенными жирными кислотами (особенно олеиновой и линолевой), растительными белками, пищевыми волокнами, фитостеролами, полифенолами, витаминами и минералами [3]. Он полезен при сердечно-сосудистых заболеваниях благодаря содержащимся в нем жирным кислотам и растворимой клетчатке, а также полезен при анемии, так как содержит витамины группы В (В₁, В₂, В₆).

Поскольку он богат кальцием, он оказывает положительное влияние на состояние костей и зубов. Кроме того, благодаря высокому содержанию калия и низкому содержанию натрия, миндаль признан функциональным средством защиты от гипертонии. При регулярном употреблении он играет важную роль в регулировании уровня сахара в крови. Миндаль является источником α -токоферола, который играет важную роль в борьбе со свободнорадикальными реакциями и тем самым способствует предотвращению окислительного стресса. Миндаль также отличается высоким содержанием клетчатки и обогащен такими минералами, как магний, медь и фосфор [4]. С этой точки зрения высокой биологической ценности миндальное молоко выделяется как альтернатива коровьему молоку с новыми функциональными свойствами благодаря своей питательности и пользе для здоровья.

Иммуностимулирующий, антиоксидантный и радиопротекторный эффект напитков обусловлен содержанием такого вещества, как пектин [4]. Его применение эффективно при целом ряде заболеваний. При этом пектиновые вещества выводят из организма токсичные соединения и повышают уровень антиоксидантной системы организма. Исходя из изложенного, целью нашего исследования явилась разработка рецептур и технологий производства напитков функционального назначения на основе пектиновых экстрактов, содержащих альтернативное молоко из миндаля.

При моделировании рецептур использовали пектиновый экстракт из выжимок винограда сорта «Ркацители», полученный путем импульсной ультразвуковой обработки с помощью лимонной кислоты [5]. В качестве дополнительных функциональных компонентов использовали пюре их красной смородины, клубники и банана. Разработанные напитки обладают высокими органолептическими показателями – оригинальным вкусом и приятным ароматом. При создании функциональных напитков для здорового питания на основе растительного сырья необходимо учитывать взаимодействие различных компонентов сырья. Исследования физико-химических свойств напитков

показали, что комбинирование пектиновых экстрактов и растительного молока из миндаля обеспечивает стабильность продукта в процессе его хранения и транспортировки.

Таким образом, применение молока из миндаля в качестве заменителя молока на растительной основе в технологии функциональных пектиносодержащих напитков является предпочтительной альтернативой и позволяет расширить ассортимент функциональных безалкогольных напитков.

Список литературы

1. Patra, T. The Physical Stability of Plant-Based Drinks and the Analysis Methods Thereof / T. Patra, Å. Rinnan, K. Olsen // Food Hydrocolloids. – 2021. – 118. – p. 106770. – Текст : непосредственный.
2. O.E. Mäkinen, V. Wanhälina, E. Zannini, E.K. Arendt Crit. Rev. // Food Sci. Nutr. – 2016. – 56(3). – pp. 339–349. – Текст : непосредственный.
3. Yada S., Lapsley K., Huang G. J. Food Compost Anal. – 2011. – 24(4–5). – pp. 469–480.
4. Соболев, И.В. Современные подходы к созданию функциональных напитков для здорового питания / И.В. Соболев, А.А. Варивода, Л.В. Донченко, М.В. Лукьяненко // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2025. – № 1. – С. 122–127. – Текст непосредственный.
5. Лимарева, Н.С. Исследование возможности комплексного использования виноградных выжимок в производстве напитков функционального назначения / Н.С. Лимарева, В.Б. Малахов // Повышение качества и безопасности пищевых продуктов : материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Махачкала, 29–30 октября 2024 года. – Махачкала: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство АЛЕФ», 2024. – С. 78–80. – Текст непосредственный.

УДК 664

ИЗУЧЕНИЕ АССОРТИМЕНТА И РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР КОМПОЗИЦИЙ РЫБНЫХ РУБЛЕННЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НЕТРАДИЦИОННЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ КОМПОНЕНТОВ

Лозяный Вадим Владимирович

магистрант 1-го курса направления подготовки Продукты питания животного происхождения ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Научный руководитель – Мазалова Наталья Федоровна

доцент, кандидат наук, доцент кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия; shcherbakovanf@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты анализа ассортимента рыбных полуфабрикатов на рынке РФ. Использование нетрадиционных растительных компонентов позволяют создавать сбалансированные по составу рецептуры рыбных рубленых полуфабрикатов. В качестве объектов исследования были выбраны филе минтая (*Theragra chalcogramma*) как массовый и доступный источник белка, а также компоненты, обладающие высоким функционально-технологическим потенциалом: рисовой муки и сельдереем.

Ключевые слова: рыбные полуфабрикаты, рецептурные композиции, функциональное питание, растительные компоненты, функционально-технологические свойства, органолептическая оценка.

Abstract. This article presents the results of an analysis of the range of semi-finished fish products available on the Russian market. The use of non-traditional plant-based ingredients allows for the creation of balanced recipes for minced semi-finished fish products. The study subjects were pollock (*Theragra chalcogramma*) fillets, a common and affordable source of protein, as well as ingredients with high functional and technological potential: rice flour and celery.

Keywords: semi-finished fish products, recipe compositions, functional nutrition, plant-based ingredients, functional and technological properties, organoleptic evaluation.

Рыба и морепродукты являются незаменимой частью рациона человека, источником полноценного белка, полиненасыщенных жирных кислот омега-3, витаминов и микроэлементов. Однако потребление рыбы в Российской Федерации остается на уровне, недостаточном для выполнения рекомендаций ВОЗ. Одним из путей увеличения потребления рыбной продукции является расширение ассортимента удобных и быстрых в приготовлении форм, таких как полуфабрикаты [1, с. 45].

Современный рынок рыбных полуфабрикатов представлен в основном натуральными, панированными и рублеными изделиями. Наблюдается дефицит продуктов, обогащенных функциональными ингредиентами. Включение в рецептуры растительных компонентов позволяет не только снизить себестоимость продукции, но и целенаправленно улучшить ее нутриентный профиль – повысить содержание пищевых волокон, витаминов, минералов и фитосоединений с антиоксидантной активностью [2, с. 78].

Целью данного исследования являлось изучение ассортимента рыбных полуфабрикатов и разработка рецептур рыбных полуфабрикатов на основе филе минтая с использованием нетрадиционных растительных компонентов – рисовой муки и сельдереем.

В качестве основного сырья был выбран минтай, как рыба, которая не имеет ярковыраженного вкуса и запаха, что позволяет использовать варьировать

с различными композициями. Рисовую муку чаще применяют в рецептах блюд для людей с непереносимостью глютена и с аллергией на пшеницу. Вспомогательные материалы: лук репчатый свежий, сельдерей, соль поваренная, перец черный молотый, вода питьевая.

Анализ ассортимента проводился методом аудита в крупных розничных сетях города за период март–май 2025 г.

Подготовка образцов филе минтая измельчали на мясорубке с диаметром отверстий решетки 5 мм. Растительные компоненты вносили в заданных пропорциях (табл. 1). Контрольный образец не содержал растительных добавок.

Оценка функционально-технологических свойств (ФТС): влагоудерживающая способность (ВУС) определялась методом прессования по Бебурии [3, с. 112]; жируудерживающая способность (ЖУС) определялась центрифугированием.

Органолептическая оценка проводилась по 5-балльной профильной шкале с участием обученной сенсорной комиссии (5 человек). Оценивались внешний вид, цвет, запах, вкус, консистенция.

По результатам аудита установлено, что доля рубленых полуфабрикатов (котлеты, биточки, тефтели) составляет не более 15 % от общего ассортимента рыбных полуфабрикатов. Более 80 % продукции производится из традиционных видов рыб (треска, минтай, горбуша). Продукты с обогащающими добавками (овощи, злаки) встречаются редко (менее 5 % ассортимента), что подтверждает актуальность разработки новых рецептур.

Было разработано 4 опытных образца композиций, состав которых представлен в таблице 1. Результаты исследования ФТС представлены в таблице 2.

Как видно из данных, все опытные образцы превосходили контроль по показателям ВУС и ЖУС. Наибольший прирост ВУС наблюдался у образцов с высоким содержанием муки из риса (Образцы 2 и 4), что объясняется ее высокой гигроскопичностью.

Таблица 1 – Рецептурные композиции рыбных рубленых полуфабрикатов (мас.%)

Компонент	Контроль	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4
Фарш из филе минтая	85,0	80,0	75,0	78,0	73,0
Рисовая мука	-	5,0	10,0	7,0	12,0
Лук репчатый	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
Сельдерей		5,0	5,0	10,0	10,0
Соль, перец, вода	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0

Таблица 2 – Функционально-технологические свойства модельных фаршевых систем*

Показатель	Контроль	Образец 1	Образец 2	Образец 3	Образец 4
ВУС, %	72,4	76,1	81,4	78,9	83,5
ЖУС, %	68,5	71,2	72,8	74,2	75,1

Результаты органолептической оценки показали, что:

Образец 1: вкус сбалансированный; консистенция нежная.

Образец 2: привкус рисовый, который несколько доминирует над рыбным; консистенция плотная.

Образец 3: появляется привкус сельдерея; консистенция слегка клейкая.

Образец 4: наблюдается дисбаланс вкуса, растительные ноты подавляют основной рыбный вкус; текстура излишне плотная и суховатая.

Наибольший средний балл по совокупности характеристик (4,7 из 5) получил Образец 1. Он характеризовался гармоничным вкусом, приятным цветом с зелеными вкраплениями и пластичной, сочной консистенцией.

Проведенный анализ ассортимента показал недостаточное разнообразие рыбных рубленых полуфабрикатов на российском рынке.

Впервые разработаны рецептурные композиции рыбных рубленых полуфабрикатов с совместным использованием рисовой муки и сельдерея.

Экспериментально установлено положительное влияние данных растительных компонентов на функционально-технологические свойства фаршевых систем: ВУС увеличивается на 5,1–15,3 %, ЖУС – на 3,9–9,6 % в зависимости от концентрации.

По результатам органолептического анализа определена оптимальная рецептурная композиция (Образец 1), содержащая 5 % рисовой муки и 5 % сельдерея, которая обладает высокими потребительскими свойствами.

Внедрение разработанных рецептов позволит расширить ассортимент функциональных рыбных продуктов, обогащенных белком, пищевыми волокнами и пребиотиками.

Список литературы

1. Иванова, Т.Н. Современное состояние и перспективы рынка рыбных полуфабрикатов в России / Т.Н. Иванова, А.Н. Петров // Пищевая промышленность. – 2023. – № 5. – С. 44–48. – Текст : непосредственный.
2. Сидорова, Е.В. Растительные компоненты в технологии мясных и рыбных продуктов: монография / Е.В. Сидорова, В.П. Козлов. – СПб.: ГИОРД, 2022. – 156 с. – Текст : непосредственный.
3. Технология рыбных продуктов / Под ред. Г.Г. Слинкиной. – М.: ВНИРО, 2021. – 345 с. – Текст : непосредственный.
4. Drevnowski, A. Bitter taste, phytonutrients, and the consumer: a review / A. Drevnowski, C. Gomez-Carneros // The American Journal of Clinical Nutrition. – 2020. – Vol. 72 (6). – pp. 1424–1435. – Текст : непосредственный.
5. Robertfroid, M.B. Inulin-type fructans: functional food ingredients // The Journal of Nutrition. – 2020. – Vol. 137 (11). – pp. 2493S–2502S. – Текст : непосредственный.

УДК 664.9

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУР МУЧНЫХ ПОЛУФАБРИКАТОВ С НАЧИНКОЙ ИЗ МОРСКИХ ГИДРОБИОНТОВ

Макаренко (Афони́на) Альбина Олеговна

магистрант 1-го курса направления подготовки Продукты питания животного происхождения ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия; makarenkoao@mail.ru

Научный руководитель – Яковлев Олег Владимирович

канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры машин и аппаратов пищевых производств ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия

Аннотация. В работе представлены результаты комплексного исследования мучных замороженных полуфабрикатов из морских гидробионтов. Приведен анализ и выбор моллюсков в качестве начинки, исследованы их химический состав и биологическая ценность, обоснован выбор растительных ингредиентов, составлена таблица предложенных рецептов, рассмотрены технологические преимущества данного вида продукции и перспективы производства.

Ключевые слова: моллюски, фаршевые изделия, биологическая ценность, пищевая ценность.

Abstract. The paper presents the results of a comprehensive study of flour-based frozen semi-finished products made from marine hydrobionts. The analysis and selection of mollusks as a filling are presented, their chemical composition and biological value are studied, the choice of plant ingredients is substantiated, a table of proposed recipes is compiled, the technological advantages of this type of product and production prospects are considered.

Keywords: mollusks, minced products, biological value, nutritional value.

Замороженные полуфабрикаты занимают значительную долю рынка пищевой промышленности. Их популярность обусловлена растущим темпом жизни людей и изменением потребительских предпочтений. Не только в России, но и в мире наблюдается устойчивый рост спроса на готовые и быстро приготавливаемые продукты питания. Наибольший интерес к данной продукции проявляют жители крупных городов и многонаселенные регионы. Целевая аудитория включает в себя преимущественно покупателей со средним уровнем дохода. Около 30 % россиян приобретают замороженные полуфабрикаты ежемесячно. Предпочтения потребителей в использовании в своем рационе питания мороженых полуфабрикатов вызваны их желанием тратить меньше времени на приготовление домашней пищи, удобстве хранения продуктов и стабильном качестве сырья.

По данным отраслевых исследований ежегодно объем производства замороженных полуфабрикатов в России демонстрирует стабильное развитие, годовой прирост составляет около 15–20 %. Это обусловлено тем, что производство различных полуфабрикатов характеризуется высокой рентабельностью, стабильным внутренним спросом и потенциалом для экспорта. Современный рынок характеризуется широким ассортиментом продукции, включающим различные виды изделий из мяса, рыбы, морепродуктов и комбинированных начинок. В спросе на морепродукты в замороженных полуфабрикатах лидирующие позиции занимают изделия из кальмаров и мидий,

доля которых составляет около 60 % от общего объема продаж морепродуктов. Остальную часть занимают изделия из креветок, гребешков и других видов морских гидробионтов. Основными видами полуфабрикатов традиционно остаются фарши, котлеты и биточки.

В современных условиях развития пищевой промышленности все большую популярность приобретает создание инновационных продуктов питания, сочетающих как традиционные вкусовые сочетания, так и необычные комбинации привычных продуктов. В различных локальных заведениях ресторанного типа уже можно встретить блюда с необычными рецептурами, такие как пельмени с крабом и тунцом, хинкали с начинкой из креветок и пирожки из слоеного теста с кальмарами и тигровыми креветками. Однако, такого разнообразия начинок, тем более из морских моллюсков, практически не встретить на полках магазинов. Мучные полуфабрикаты с начинкой из моллюсков, обогащенных растительными ингредиентами, представляют собой перспективное направление, позволяющее объединить преимущества обоих типов сырья.

Такие морские гидробионты, как креветки, мидии и кальмары характеризуются высокой пищевой и биологической ценностью. Использование моллюсков в качестве начинки обусловлено их богатым химическим составом, включающим полноценный легкоусвояемый белок, множество незаменимых аминокислот, макро и микроэлементов, жиро- и водорастворимых витаминов.

Для повышения пищевой ценности состава начинки, улучшения ее консистенции и вкусовых качеств предлагается добавить в рецептуры болгарский перец, морковь, капусту брокколи, а также шпинат и грибы. Стоит учитывать, что добавление растительных ингредиентов позволяет оптимизировать себестоимость продукта без потери качества, расширяет ассортимент данного вида продукции и привлекает новые группы потребителей.

В данной работе предложены следующие рецептуры мороженных полуфабрикатов – пельменей и равиоли из морепродуктов с растительными ингредиентами (табл. 1).

Для приготовления начинки мясо мидий, креветок, тушки кальмара и овощи измельчают в волчке с диаметром отверстий решетки не более 5 мм. Предварительно измельченные морепродукты смешиваются в фаршемешалке до получения однородной смеси. В это время тесто готовят следующим образом: предварительно просеянную муку смешивают с водой, подогретой до температуры 35 °С, и другими компонентами согласно рецептуре. Тесто замешивают в тестомесильной машине до получения однородной, густой эластичной массы, не прилипающей к рукам. Масса одной штуки пельменей и равиоли колеблется от 11 до 17 г, при соотношении оболочки из теста 49 % и начинки 51 %. Формованные изделия замораживают до температуры не выше минус 18 °С. Мороженные полуфабрикаты хранят и реализуют при температуре не выше минус 18 °С в течение 40 суток с даты изготовления.

Таблица 1 – Рецептуры мороженных полуфабрикатов

Компоненты	«Пельмени из мидий с грибами»	«Равиоли из кальмара со шпинатом»	«Равиоли из креветок с болгарским перцем»	«Пельмени из мидий и кальмара с брокколи»	«Равиоли из кальмара и креветок с морковью»
Масса, кг на 100 кг					
Фарш из мидий	36,5			18,2	
Фарш из кальмара		36,5		18,2	18,2
Фарш из креветок			36,5		18,2
Грибы вешенки свежие	9,1				
Шпинат свежий		9,1			
Перец сладкий свежий			9,1		
Капуста брокколи свежая				9,2	

Компоненты	«Пельмени из мидий с грибами»	«Равиоли из кальмара со шпинатом»	«Равиоли из креветок с болгарским перцем»	«Пельмени из мидий и кальмара с брокколи»	«Равиоли из кальмара и креветок с морковью»
	Масса, кг на 100 кг				
Морковь свежая					9,2
Лук репчатый свежий	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6
Яйцо куриное	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
Соль поваренная	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1
Перец черный молотый	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Тесто	48	48	48	48	48

Технологические преимущества использования морепродуктов в качестве основного сырья для начинки мучных замороженных полуфабрикатов заключаются в круглогодичном доступе на рынке в промышленных объемах, высокой скорости заморозки и приготовления, простоте обработки сырья, поступившего на производство. Экономическая целесообразность производства полуфабрикатов из моллюсков имеет положительные перспективы, благодаря возможности использования различных видов сырья, создания продуктов премиального уровня и специализированной серии продукции.

Производство пельменей и равиоли с начинкой из морепродуктов и растительных ингредиентов представляет собой перспективное направление развития рыбной промышленности. Сочетание ценных свойств морепродуктов с преимуществами растительных компонентов позволяет создавать продукты, отвечающие современным требованиям потребителей к качеству, составу и удобству использования. При правильном подходе к разработке и производству такие продукты могут занять значимую нишу на рынке полуфабрикатов и обеспечить производителю конкурентные преимущества.

Список литературы

1. Константинова, Л. Л. Сырье рыбной промышленности / Л. Л. Константинова, С.Ю. Дубровин. – СПб.: ГИОРД, 2005. – 238 с. – Текст : непосредственный.

2. Основы технологии переработки рыбы и гидробионтов: учебное пособие / Б. К. Асенова, М. Б. Ребезов, Г.М. Топурия, [и др.]. – Алматы, СГУ, 2013. – 153 с. – Текст : непосредственный.

3. Технология функциональных продуктов питания : учебное пособие для вузов / Л. В. Донченко, [и др.] ; под общей редакцией Л. В. Донченко. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 176 с. – Текст : непосредственный.

4. Наумова, Н. Л. Функциональные продукты. Спрос и предложение : монография / Н. Л. Наумова, М. Б. Ребезов, Е. Я. Варганова. – Челябинск : ИЦ ЮУрГУ, 2012. – 78 с. – Текст : непосредственный.

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).

УДК 669.6/7

ХЛЕБОПЕКАРНОЕ КАЧЕСТВО ЗЕРНА НОВЫХ СОРТООБРАЗЦОВ ОЗИМОЙ МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ

**Манукян Ирина Рафиковна¹, Кокоев Лев Павлович²,
Кокоева Диана Львовна³**

1 – Северо-Кавказский научно-исследовательский институт горного и предгорного сельского хозяйства – филиал Владикавказского научного центра Российской академии наук, с. Михайловское, Россия; miririna.61@mail.ru, 2 – МБУДО «Центр развития способностей детей "Альтаир"», г. Беслан, Россия; lev.kokoev@mail.ru, 3 – ГАПОУ «Северо-Осетинский государственный торгово-экономический колледж», г. Владикавказ, Россия

Аннотация. На этапах селекции генетический материал пшеницы всесторонне изучается, для того чтобы хлеб был качественный, вкусный и ароматный. Было исследовано зерно и мука перспективных сортобразцов озимой мягкой пшеницы: Арс, Фарн и Манау. Стандартом был взят районированный сорт озимой пшеницы Таня. Зерно сортов Фарн и Арс показало отличные мукомольные свойства, Манау – средние. По содержанию белка и клейковины эти сорта относятся к первой группе качества. Стекловидность зерна составила 49–51 %, количество клейковины – 22,4–30,8 %. Число падения соответствовало первой группе качества.

Ключевые слова: озимая пшеница, стекловидность, клейковина, число падения.

Abstract. We studied grain and flour from promising varieties of winter soft wheat: Ars, Farn, and Manau. The grain of Farn and Ars varieties showed excellent milling properties, while Manau showed average properties. These varieties belong to the first quality group in terms of protein and gluten content. The glassiness of the grain was 49–51%, and the amount of gluten was 22.4–30.8%. The number of falling points corresponded to the first quality group.

Keywords: winter wheat, glassiness, gluten, and number of falling points.

Введение. Одним из приоритетных направлений повышения экономической эффективности сельскохозяйственного производства является селекция новых сортов озимой мягкой пшеницы, характеризующихся высокой урожайностью и качеством зерна. В контексте хлебопекарной и пищевой промышленности, данные сектора играют существенную роль в формировании валового внутреннего продукта, обеспечивая около 20 % доходов всей пищевой индустрии. Таким образом, разработка и внедрение инновационных сортов пшеницы, обладающих улучшенными агротехническими и качественными характеристиками, является стратегически важным аспектом, способствующим устойчивому развитию агропромышленного комплекса и обеспечению продовольственной безопасности страны [1, 2].

Для достижения максимальных показателей урожайности рекомендуется осуществлять селекционный отбор сортов, генетически адаптированных к специфическим агроклиматическим условиям конкретного региона. Этот подход особенно актуален в контексте региональной селекции, направленной на оптимизацию агроэкологических характеристик возделываемых культур.

Целью настоящего исследования является комплексная оценка хлебопекарных качеств новых сортообразцов озимой мягкой пшеницы. Оценка проводилась по физико-химическим и биохимическим показателям зерна, в том числе: содержанию белка, клейковины и её качества. Оценивались также хлебопекарные свойства муки.

Основная часть. Объектом исследований являются новые сортообразцы озимой мягкой пшеницы Арс, Фарн, Манау. Стандартом выбран районированный сорт озимой мягкой пшеницы Таня. Технологические показатели качества зерна оценивались по общепринятым методам, ГОСТам. Исследуемые сортообразцы по своим хозяйственно ценным признакам относятся к перспективному селекционному материалу, так как формируют высокую и стабильную продуктивность (табл.1).

Таблица 1 – Элементы структуры продуктивности сортообразцов озимой мягкой пшеницы (среднее за 2022–2024 гг.)

Сортообразец	Урожайность, г/м ²	Вес зерна колоса, г	Масса 1000 зерен, г	Стекловидность, %
Арс	767	1,9	36,3	50,8
Фарн	780	2,0	35,7	54,5
Манау	686	1,9	35,6	50,5
Таня st.	688	1,9	36,1	51,0

Для зерна пшеницы выделяют две основные группы показателей потребительских свойств: мукомольные (натура и стекловидность) и хлебопекарные (массовая доля и качество клейковины, число падения). Стекловидность зерна – это характеристика внутренней структуры эндосперма, которая определяет его плотность, степень прозрачности и однородности. Согласно государственным стандартам, для различных классов пшеницы установлены нормы стекловидности [3, 4].

Важно учитывать, что стекловидность формируется не только на уровне генетики сорта – она зависит от условий выращивания, агротехники и даже состава удобрений. Стекловидное зерно считается наиболее ценным, так как в нем больше протеина, чем в мучнистом. По средним полученным данным стекловидность зерна у сортообразцов составила 50,8–54,5 %, масса 1000 зерен составила 35,6–36,3 г, вес зерна с колоса 1,9–2,0 г.

По мукомольным свойствам зерно пшеницы сортообразцов Арс и Фарн характеризовалось как сильное по, сортообразцов Манау и Таня – как средняя по силе.

Результаты исследования количества белка и сырой клейковины в зерне сортообразцов представлены в таблице 2. Массовая доля белка составила от 11,7 % у стандартного сорта Таня, до 13,8 % у сортообразца Фарн. Новые селекционные сортообразцы по содержанию белка не уступали стандартному сорту. По количеству сырой клейковины зерно сортообразцов Фарн, Манау и

Таня соответствуют I-ой группе качества, обратная тенденция наблюдалась в сортообразце Арс – соответствует II -ой группе качества.

Известно, что показатель «число падения» позволяет судить о ферментативной активности муки, в частности, амилазы. Показатель числа падения у стандартного сорта Таня составил 233 с, у сортообразцов также он больше 200 с, что свидетельствует о высокой устойчивости этих генотипов к прорастанию на корню зерна в предуборочный период [5].

Таблица 2 – Белково-клейковинный комплекс зерна сортообразцов озимой мягкой пшеницы

Сортообразец	Массовая доля белка, %	Содержание сырой клейковины, %	Число падения, с
Арс	12,7	22,4	231
Фарн	13,8	28,8	258
Манау	13,7	29,2	274
Таня st.	11,7	30,8	233

Показатели лабораторной выпечки представлены в таблице 3. Установлено, что объемный выход хлеба из муки исследуемых сортообразцов пшеницы составлял не менее 400 см³/100 г, пористость – не менее 70 % и органолептическая оценка – не менее 4,0 баллов. Полученные результаты свидетельствуют о высоких хлебопекарных свойствах муки.

Таблица 3 – Основные показатели пробной выпечки хлеба

Наименование показателя	Арс	Фарн	Манау	Таня
Объемный хлеба, см ³ /100 г муки	440	443	430	432
Пористость мякиша, %	72	74	71	73
Оценка внешнего вида хлеба, балл	4,2	4,3	4,4	4,3
Оценка мякиша, балл	4,1	4,3	4,2	4,2

Выводы. На основе комплексной оценки селекционного материала озимой мягкой пшеницы в предварительном сортоиспытании установлено, что новый исходный материал, характеризуется высокими хозяйственно ценными

признаками зерна по качеству: стекловидностью – 50,8–54,5%, количеством и качеством клейковины – 22,4–30,8 %; массовой долей белка – 11,7–13,8 %; показателем числа падения – 231–274 сек. В результате исследования установлено, что сортообразцы озимой пшеницы Фарн и Арс являются перспективными для хлебопекарного производства и могут быть рекомендованы для государственного сортоиспытания.

Список литературы

1. Барковская, Т.А. Оценка потребительских свойств зерна селекционных линий яровой мягкой пшеницы / Т.А. Барковская, О.В. Гладышева, В.Г. Кокорева // Аграрная наука Северо-Востока. – 2021. – № 22(2). – С. 204–211. – Текст : непосредственный.
2. Носова, М.В. Хлебопекарные свойства муки пшеничной хлебопекарной высшего сорта, поставляемой на хлебопекарные предприятия РФ / Г.Ф. Дремучева, М.Н. Костюченко // Хлебопечение России. – 2021. – № 2. – С. 44–49. – Текст : непосредственный.
3. Сравнительная оценка хлебопекарного качества сортов яровой мягкой пшеницы питомника КАСИБ / И.В. Пахотина, Е.Ю. Игнатьева, И.А. Белан, Л.П. Россеева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 7(177). – С. 16–22. – Текст : непосредственный.
4. Grops that feed the world 10. Past successes and future challenges to the role played by wheat in global food security / B. Shiferaw, M. Smale, H. J. Braun, etc. // Food Security. – 2013. – Vol. 5, Iss. 3. – pp. 291–317. – Текст : непосредственный.
5. Babkenov, A.T. Breeding spring soft wheat for productivity, grain quality and resistance to adverse factors in Northern Kazakhstan / A.T. Babkenov, S.A. Babkenova, K.K. Abdullaev, Y.K. Kairzhanov // Journal of ecological engineering. – 2020. – № 21(6). – С. 8–12. – Текст : непосредственный.

УДК 639.2/3

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОВОЩНОГО СЫРЬЯ В ТЕХНОЛОГИИ ПОЛУЧЕНИЯ ГРИЛЬЯЖНЫХ КОНФЕТ

Неустроев Антон Павлович¹, Тимакова Роза Темерьяновна²

1 – соискатель кафедры биотехнологии и инжиниринга, «Уральский государственный экономический университет,

2 – профессор кафедры биотехнологии и инжиниринга, «Уральский государственный экономический университет, г. Екатеринбург, Россия

Аннотация. Целью проведенных исследований являлось разработка грильяжных конфет с добавлением свеклы столовой. Объекты исследований – образцы овоще-грильяжной массы с внесением свеклы и меда гречишного. Разработана технология получения овоще-грильяжной конфетной массы с заменой ореха на цукаты из свеклы столовой с различной формой нарезки. Определение органолептических показателей осуществлялось по ГОСТ 4570-2014 «Конфеты. Общие технические условия». При органолептической оценке

выбран опытный образец № 3. В опытных образцах № 1, 2 изменилось качество овоще-грильяжной массы из-за формы нарезки вследствие неравномерного распределения по всей массе опытных образцов. Полученный опытный образец овоще-грильяжной конфетной массы с цукатами из свеклы столовой может быть заглазирован шоколадной глазурью или упакован.

Ключевые слова: свекла, мед гречишный, овоще-грильяжная конфетная масса.

Abstract. The purpose of the research was to develop grilled candies with the addition of beetroot. The objects of research are samples of vegetable-grilling mass with beetroot and buckwheat honey. A technology has been developed for producing an ovo-grilled candy mass with the replacement of nuts with candied beetroot from a canteen with various forms of slicing. The determination of organoleptic parameters was carried out according to GOST 4570-2014 "Sweets. General technical conditions". During the organoleptic evaluation, prototype No. 3 was selected. In prototypes No. 1,2, the quality of the vegetable-grilling mass has changed due to the shape of the slicing due to the uneven distribution over the entire mass of the prototypes. The resulting prototype of an ovo-grilled candy mass with candied beetroot can be glazed with chocolate glaze or packaged.

Keywords: beetroot, buckwheat honey, vegetable-grilled candy mass.

Введение. Традиционно грильяжные конфеты отличаются высоким содержанием сахара и жира, что делает конфеты менее привлекательными для потребителей, заботящихся о здоровье. В связи с этим, актуальным становится поиск способов снижения калорийности и повышения пищевой ценности данного вида кондитерских изделий. К одному из перспективных путей относится использование овощного сырья.

Введение овощных ингредиентов в рецептуру грильяжных конфет позволяет не только снизить содержание сахара, но и обогатить продукт ценными пищевыми волокнами, витаминами и минералами. Морковь, тыква, свекла и кабачки – могут быть использованы в качестве добавки [1].

Включение овощей в рецептуру грильяжных конфет позволяет создать более легкий продукт, так как овощи содержат меньше калорий, чем сахар. Овощное сырье богато витаминами группы В, витамином С, каротиноидами и микроэлементами. Правильно обработанные овощи могут придать грильяжу приятную мягкость и легкую сладость [2].

Внедрение овощного сырья в традиционную технологию получения грильяжных конфет требует определенных модификации: пюре, сублимированные порошки, экстракты ил концентраты или в качестве нарезанной формы [3].

Разработаны технология получения конфет из твердой грильяжной и фруктово-грильяжной массы. В качестве компонентов использованы ядра и жмых из кедровых орехов, а также яблочное пюре. В результате исследований авторами было выявлено, что фруктовый грильяж менее стоек при хранении и обладает окислительной порчей кедрового масла [4].

Свекле из-за большого содержания в ней беталаинов (бетанин) и нитратов, уделяется все большее внимание в пищевых производствах [5].

Употребление свеклы снижает систолическое и диастолическое артериальное давление, подавляет агрегацию тромбоцитов, улучшает работу сосудов, снижает уровень глюкозы в крови, а также обладает нефропротекторными свойствами. Свекла содержит высокую концентрацию фитохимических веществ и необходимых питательных элементов [6].

Цель работы – разработка технологии получения овоще-грильяжной конфетной массы для грильяжных конфет с добавлением овощного сырья – свеклы столовой. Объекты исследований – контрольный образец овоще-грильяжной конфетной массы, опытные образцы овоще-грильяжной конфетной массы с цукатами из свеклы с разными размерами нарезки и медом гречишным.

Мед гречишный – производитель Россия. Свекла столовая – производитель Россия. Форма ручной нарезки свежей свеклы составляет 1,5x1,5, 1,0x1,0, 0,5x0,5 см кубиками для дальнейшего добавления в сироп из сахара с медом, представлена на рисунке 1.

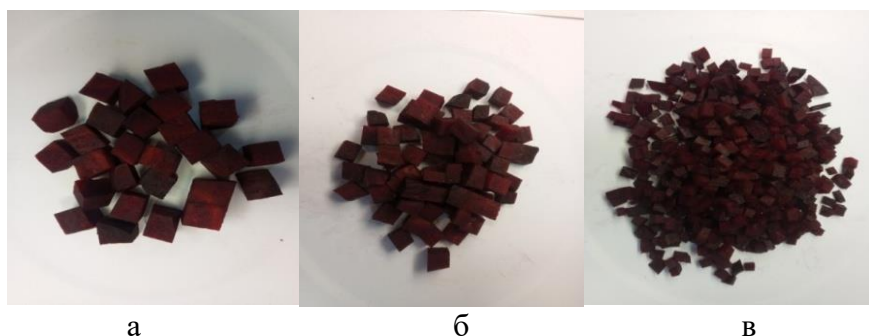


Рисунок 1 – Форма нарезки свеклы:
а – 1,5x1,5 см, б – 1,0x1,0 см, в – 0,5x0,5 см

Результаты и обсуждение. Разработаны рецептуры овоще-грильяжной конфетной массы с заменой традиционного сырья – орехов на свеклу разного размера и нарезки. Отработана рецептура получения овоще-грильяжной конфетной массы с заменой традиционного сырья – орехов на свеклу различной нарезки. Унифицированная рецептура и с заменой традиционного сырья – орехов на свеклу различной нарезки представлена в таблице 1.

Технология получения опытного образца № 1. Сахарный песок соединяют с медом гречишным, уваривают до кипения до температуры 100 °С в течение 10 минут, после чего вводят свеклу, нарезанную размерами 1,5х1,5 см. Продолжают уваривать до температуры 120 °С, перемешивая в течении 10 минут. Останавливают нагрев, вводят сливочное масло, перемешивают до полного растворения. Масса охлаждается на мраморном столе до температуры +80°С. После раскладывается в формы и охлаждается в холодильнике при температуре +2 °С.

Технология получения опытных образцов № 2, 3 отличается внесением свеклы размерами 1,0х1,0 см и 0,5х0,5 см. Полученные рецептуры овоще-грильяжной конфетной массы с добавлением меда гречишного и овощного сырья свеклы представлены на рисунке 2.

Таблица 1 – Унифицированная рецептура и рецептура с заменой орехов на свеклу разной нарезки

Наименование компонентов	Унифицированная рецептура	Образец со свеклой № 1 (размер нарезки 1,5х1,5 см)	Образец со свеклой № 2 (размер нарезки 1,0х1,0 см)	Образец со свеклой № 3 (размер нарезки 0,5х0,5 см)
Шоколадная глазурь	150,75	-	-	-
Сахар-песок	168,99	168,99	168,99	168,99
Мед гречишный	73,88	73,88	73,88	73,88
Миндаль сушеный	108,79	-	-	-
Свекла свежая	-	108,79	108,79	108,79
Масло сливочное	12,37	12,37	12,37	12,37
Ванилин	0,20	0,20	0,20	0,20
Итого	515,87	364,23	364,23	364,23

Органолептическая оценка образцов проводилась согласно ГОСТ 4570-2014. Конфеты. Общие технические условия (табл. 2).



Рисунок 2 – Контрольный и опытные образцы без добавления и с добавлением свеклы определенной нарезки и меда гречишного:

а – контрольный образец, б – опытный образец №1, в – опытный образец №2, г – опытный образец №3

При органолептической оценке овоще-грильяжной конфетной массы при внесении свеклы формой 0,5х0,5 см в опытном образце № 3 присутствует менее выраженный вкус вносимого компонента по сравнению с контрольным образцом. В опытном образце № 1 присутствует ярко выраженный вкус свеклы по сравнению с образцом № 2, в котором отмечается слабовыраженный вкус свеклы.

Цвет в опытных образцах по сравнению с контрольным от светло-розового до красного. Чем меньше форма нарезки вносимая в опытные образец №3, тем темнее цвет.

Структура и консистенция в контрольном и опытных образцах мягкая и вязко-пластичная.

Внешний вид овоще-грильяжной конфетной массы контрольного и опытных образцов представляет сухую, нелипкую поверхность.

Выводы. В процессе исследования отработана и обоснована рецептура овоще-грильяжной конфетной массы с добавлением свеклы столовой и меда гречишного. При органолептической оценке выбран опытный образец №3. В

опытные образцы №1,2 изменяется качество овоще-грильяжной конфетной массы из-за размеров нарезки. Выбранный опытный образец может быть заглазирован шоколадной глазурью или упакован в обертку для конфет.

Список литературы

1. Табаторович, А.Н. Исследование химического состава и качества полуфабрикатов из тыквы для кондитерского производства / А.Н. Табаторович // Индустрия питания. Food Industry. 2018. – Т. 3, №1. – С. 11–19. – Текст : непосредственный.
2. Иванов, А.А. Влияние овощных добавок на качество кондитерских изделий / А.А. Иванов // Вестник кондитерской промышленности. – 2020. – № 5. – С. 25–30. – Текст : непосредственный.
3. Рядинская, А.А. Использование тонкодисперсных овощных порошков в технологии бесклевой пастилы / А.А. Рядинская, С.А. Чуев, И.А. Кошаев, К.В. Лавриненко / Ползуновский вестник. – 2024. – №3. – С. 15–22. – Текст : непосредственный.
4. Конева, С.И. К вопросу о повышении пищевой ценности конфет плодово-ягодными компонентами / С.И. Конева, Л.А. Козубаева, Е.Ю. Егорова // Ползуновский вестник. – 2018. – №2. – С. 8–12. – Текст : непосредственный.
5. Chen, L. Beetroot as a functional food with huge health benefits: Antioxidant, antitumor, physical function, and chronic metabolomics activity / L. Chen, Y. Zhu, Z. Hu, S. Wu, C. Jin // Food Sci Nutr. – 2021. Sep 9;9(11). – pp. 6406-6420. DOI: 10.1002/fsn3.2577. PMID: 34760270; PMCID: PMC8565237. – Текст : непосредственный.
6. Functional properties of beetroot (*Beta vulgaris*) in management of cardio-metabolic diseases // Nutr Metab (Lond). – 2020. – 17(3). – Текст электронный. – URL: <https://doi.org/10.1186/s12986-019-0421-0>.

УДК 664.95-047.44

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА И КАЧЕСТВО РЫБНЫХ ПОЛУКОНСЕРВОВ: АНАЛИЗ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Павлиашвили Алина Сергеева,

магистрант 1-го курса направления подготовки Продукты питания животного происхождения ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия;
pavliashvili.2002@inbox.ru

Научный руководитель – Битютская Ольга Евгеньевна,

канд. техн. наук, доцент, заведующая кафедрой технологии продуктов питания
ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены технологические особенности производства рыбных полукопченостей как специфической категории пищевых продуктов. Определено их место в классификации консервированной рыбной продукции, основанное на степени стерильности и режимах термической обработки.

Ключевые слова: рыбные полукопчености, пастеризация, ограниченный срок годности, микробиологическая стабильность, пищевая ценность.

Abstract. This article discusses the technological features of the production of semi-canned fish as a specific food product category. Their place in the classification of canned fish products is determined based on the degree of sterility and heat treatment conditions.

Keywords: semi-canned fish, pasteurization, limited shelf life, microbiological stability, nutritional value.

Рыбные полуконсервы занимают устойчивую нишу на рынке пищевых продуктов, предлагая потребителю продукт, сочетающий вкусовые качества, близкие к свежей или слабосоленой рыбе, с определенной степенью сохраняемости. «Полуконсервы рыбные – пищевая рыбная продукция в герметично укупоренной упаковке, подвергнутая тепловой обработке, обеспечивающей гибель нетермостойкой, неспорообразующей микрофлоры, уменьшающей количество спорообразующей микрофлоры и гарантирующей микробиологическую стабильность и безопасность продукта при температуре хранения не выше 6 °С в течение срока годности, установленного изготовителем» [1]. В отличие от стерилизованных консервов (полные консервы) и пресервов (нестерилизованные продукты), полуконсервы подвергаются тепловой обработке при температуре 65–95 °С (пастеризации). Температурный режим пастеризации в замкнутой системе, в отличие от термической обработки выше 100 °С в открытой системе (варка, жарка и запекание), способствует максимальному сохранению минорных нутриентов, в частности жирорастворимых витаминов А, D и полиненасыщенных жирных кислот семейства ω -3, которые чувствительны к высоким температурам, а также активно окисляются в присутствии кислорода [2–5].

Целью данной работы является комплексный анализ технологических аспектов производства рыбных полуконсервов, оценка факторов, определяющих их качество и безопасность, а также выявление перспективных направлений совершенствования данной продукции.

К полуконсервам относят рыбную продукцию, расфасованную в герметичную тару (жестяные или стеклянные банки, ламистеры, мягкие полимерные пакеты), обработанную нагреванием до 100 °С или другим физико-

химическим способом (копчение, вяление) для увеличения стойкости при хранении, но не до состояния стерильности.

К ним традиционно относят:

- пастеризованные продукты (шпроты, сардины, рыба в томатном соусе);
- продукты горячего копчения в банках;
- риеты, паштеты (гомогенизированная фаршевая продукция);
- маринованная и пряная рыба.

Их ключевая отличительная черта – необходимость хранения при пониженных температурах (от 0 до +4°C) и ограниченный срок годности (до 6 месяцев), что обусловлено остаточной микрофлорой и биохимической активностью продукта.

Качество полуконсервов оценивается по органолептическим (внешний вид, консистенция, вкус, запах), физико-химическим (массовая доля соли, влаги, кислотность) и микробиологическим показателям.

Основные риски связаны:

- с микробиологической порчей вызванной остаточной мезофильной и психротрофной микрофлорой (дрожжи, плесени, нетермостойкие бациллы);
- окислительной порчей жиров, что особенно актуально для жирных видов рыб (скумбрия, сельдь). Прогоркание приводит к появлению неприятного вкуса и запаха, накоплению токсичных продуктов;
- изменением консистенции, при котором происходит размягчение тканей из-за активности протеолитических ферментов, не полностью инактивированных при пастеризации.

Обязательным является контроль на наличие патогенных микроорганизмов, особенно *Listeria monocytogenes* и *Clostridium botulinum* типа E [6, 7], которые могут проявлять устойчивость в слабосоленых и слабокислых средах.

Для увеличения сроков годности и улучшения качества рыбных полуконсервов перспективными могут стать такие методы/способы:

- комбинированные – синергетическое использование нескольких факторов (пониженная температура, активность воды (A_w), pH, вакуум, натуральные консерванты).

- применение натуральных биоконсервантов – добавление экстрактов розмарина, зеленого чая (антиоксиданты), низина (бактериоцин), хитозана (антимикробный агент);

- оптимизация упаковки – использование активной и интеллектуальной упаковки, поглощающей кислород или изменяющей цвет при порче продукта;

- разработка рецептур с пониженным содержанием соли – за счет использования заменителей (хлорид калия, морские водоросли) и усилителей вкуса для соответствия трендам здорового питания.

- исследование режимов и параметров термообработки рыбных полуконсервов (пастеризованных консервов) направлено на разработку оптимальных режимов, обеспечивающих микробиологическую стабильность продукта и сохранность пищевых ингредиентов. Это важно, так как термическая обработка сопровождается биохимическими изменениями компонентов, и важно минимизировать потери нутриентов без снижения стойкости и безопасности продукта.

Для изучения режимов термообработки рыбных полуконсервов используют:

- теплофизические исследования – изучение влияния температуры и продолжительности обработки на свойства продукта;

- микробиологические исследования – выявление количества микроорганизмов (например, КМАФАнМ) перед и после обработки;

- органолептические методы – оценка качества продукта по визуальным, обонятельным и вкусовым показателям;

- химические исследования – определение химического состава, пищевой и энергетической ценности продукта.

При производстве полуконсервов следует:

- учитывать вид рыбы и её химический состав – глубина гидролиза белков возрастает с уменьшением содержания липидов в продукте и повышением содержания влаги.

- дифференцированно нормировать допустимый уровень гидролитического эффекта для консервов различного ассортимента.

- обосновывать оптимальные объёмы используемой консервной тары – это поможет минимизировать потерю пищевой ценности продукта.

Рыбные полуконсервы представляют собой технологически сложный продукт, качество которого является результатом сбалансированного взаимодействия параметров сырья, посола, режима пастеризации и условий хранения. Их производство требует строгого соблюдения санитарно-гигиенических норм и контроля на всех этапах. Несмотря на присущие ограничения по срокам хранения, данная категория продуктов сохраняет потребительскую востребованность. Дальнейшие исследования и внедрение инноваций в области комбинированного консервирования, упаковки и рецептуростроения позволят расширить ассортимент, повысить безопасность и питательную ценность рыбных полуконсервов, отвечая современным запросам рынка.

Список литературы

1. ТР ЕАЭС 040/2016 Технический регламент Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции», утвержденный решением Совета Евразийской экономической комиссии от 18 октября 2016 г. N 162. – Текст: электронный // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов [сайт]. – URL: <http://docs.cntd.ru/document/420394425>.

2. Микронутриенты в питании здорового и больного человека / В.А. Тутельян, В.Б. Спиричев, Б.П. Суханов, В.А. Кудашева. – М.: Колос, 2002. – 424 с.

3. Харенко Е. Н. Антиковидные продукты из водных биоресурсов / Е.Н. Харенко, А.В. Сопина // Рыбное хозяйство. – 2021. – № 2. – С. 4–8. – Текст : непосредственный.

4. The possible role of vitamin D in suppressing cytokine storm and associated mortality in COVID-19 patients / A. Daneshkhah, V. Agrawal, A. Eshein, H. Subramanian, H.K. Roy, V. Backman. DOI: <https://doi.org/10.1101/2020.04.08.20058578>.

5. Greiller, C. L. Modulation of the immune response to respiratory viruses by vitamin D / C. L. Greiller, A. R. Martineau // Nutrients. – 2015. – N.7. – pp. 4240–4270.

6. ГОСТ 10444.7–86 Продукты пищевые. Методы выявления ботулинических токсинов и *Clostridium botulinum*. – Введ. 01.07.1987. – М. : Стандартинформ, 2010. – 18 с. – Текст : электронный // Интернет и Право [сайт]. – URL: <https://internet-law.ru/gosts/gost/28995>.

7. МУК 4.2.1122–02 Организация контроля *Listeria monocytogenes* в пищевых продуктах. Методические указания. – М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2002. – 31 с. – ISBN 5–7508–0368–6.

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).

УДК 664.951.7:658.628

ИССЛЕДОВАНИЕ АССОРТИМЕНТНОГО РЯДА И ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ПРЕСЕРВОВ ИЗ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ В ТОРГОВОЙ СЕТИ И МАРКЕТПЛЕЙСАХ

Павлиашвили Анна Сергеевна,

магистрант 1-го курса направления подготовки Продукты питания животного происхождения ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия;
annapavliasvili832@gmail.com

Научный руководитель – Битютская Ольга Евгеньевна,

канд. техн. наук, доцент, заведующая кафедрой технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Аннотация. В статье представлены результаты исследования современного ассортимента пресервов из двустворчатых моллюсков (мидии, устрицы, морские гребешки и др.), представленных в розничных торговых сетях и на маркетплейсах РФ. Целью работы являлся сравнительный анализ ассортиментного ряда (видовой состав, производители, формы выпуска, соусы) и оценка пищевой ценности продукции на основе данных маркировки. Установлено, что маркетплейсы предлагают более широкий, но менее стандартизированный ассортимент, включая нишевые продукты, в то время как торговые сети фокусируются на ключевых позициях массового спроса. Выявлены значительные колебания в содержании белка и жира в зависимости от вида моллюска и соуса. Определены ключевые проблемы информационной прозрачности для потребителя. Результаты исследования могут быть использованы для совершенствования системы контроля качества, разработки новых продуктов и формирования программ просвещения потребителей.

Ключевые слова: пресервы, двустворчатые моллюски, пищевая ценность, торговая сеть, маркировка.

Abstract. This article presents the results of a study of the current range of preserved bivalve mollusks (mussels, oysters, scallops, ect.) available in retail chains and marketplaces in the Russian Federation. The aim of the study was to comparatively analyze the product range (species composition, manufacturers, product forms, and sauces) and assess the nutritional value of products based on labeling data. It was found that marketplaces offer a wider but less standardized assortment, including niche products, while retail chains focus on key mass-market items. Significant variations in protein and fat content were identified depending on the type of mollusk and sauce. Key challenges in consumer transparency were identified. The study results can be used to improve quality control systems, develop new products, and develop consumer education programs.

Keywords: preserved products, bivalve mollusks, nutritional value, retail chain, labeling.

Двустворчатые моллюски являются ценным источником полноценного белка, полиненасыщенных жирных кислот (особенно ω -3), микроэлементов (цинк, селен, йод) и витаминов [1]. Пресервы из моллюсков – готовый к употреблению продукт с длительным сроком хранения, пользующийся растущим спросом в связи с трендами на здоровое питание и удобство потребления [2]. Розничный рынок пресервов претерпевает трансформацию: наряду с классическими торговыми сетями (ТС) ключевыми каналами дистрибуции становятся маркетплейсы (МП), что меняет структуру ассортимента и условия выбора для потребителя [3]. Однако комплексных исследований, сравнивающих ассортимент и заявленные показатели пищевой ценности данной группы товаров в этих каналах, недостаточно.

Цель исследования – провести сравнительный анализ ассортиментного ряда и показателей пищевой ценности пресервов из двустворчатых моллюсков, реализуемых через крупные розничные торговые сети и онлайн-маркетплейсы.

Методом случайной выборки были отобраны две торговых сети «Яблоко», «Пуд» и два ведущих маркетплейса Wildberries, OZON. Для каждого канала был проанализирован весь доступный онлайн-ассортимент пресервов из двустворчатых моллюсков. Использованы методы: товароведческий анализ (видовой состав, страна происхождения, производитель, масса нетто, тип заливки/соуса), контент-анализ информации на маркировке (пищевая ценность на 100 г: белки, жиры, углеводы, энергетическая ценность; состав), сравнительный и статистический анализ (расчет средних значений, стандартного отклонения). Всего проанализировано 120 образцов продукции.

Ассортиментный анализ.

1. *По каналам сбыта:* на маркетплейсах представлено в 2,3 раза больше SKU (товарных позиций), чем в усредненной торговой сети (78 против 34). ТС демонстрируют стандартизированный ассортимент, сфокусированный на мидиях в масле/маринаде (85 % позиций). МП предлагают более диверсифицированный выбор: помимо мидий (65 %), широко представлены

морские гребешки (25 %) и устрицы (10 %), включая экзотические форматы (копченые, в острых азиатских соусах).

2. *По производителям:* в торговых сетях доминируют крупные российские и белорусские производители (75 %), а также импорт из Чили и Турции. На МП доля нишевых импортных брендов (из Испании, Италии, Таиланда) достигает 50 %.

3. *По форматам:* в торговых сетях преобладают жестяные банки (90 %), на МП значительно выше доля продукции в стеклянных банках (40 %) и вакуумной упаковке (15 %).

Анализ пищевой ценности (по данным маркировки).

1. *Содержание белка:* наиболее высокие средние значения у морского гребешка – $(15,2 \pm 2,1)$ г/100 г. У мидий – $(9,8 \pm 1,5)$ г/100 г. У устриц значения варьировались сильнее ($(7,5 \pm 3,0)$ г/100 г) в зависимости от соуса. Продукты в собственном соку/рассоле имели достоверно более высокое содержание белка, чем в масляных заливках.

4. *Содержание жира:* критически зависело от типа заливки. Пресервы в растительном масле содержали 10–18 г жира/100 г, в маринаде на томатной основе – 5–8 г, в собственном соку – 1–3 г. На МП чаще встречались позиции с экзотическими соусами на кокосовом молоке или с кунжутным маслом, имеющие уникальный жирнокислотный профиль.

5. *Информативность маркировки:* в 15 % случаев на МП (особенно у нишевых брендов) в карточке товара отсутствовала полная расшифровка пищевой ценности или состава, в ТС этот показатель был близок к 100 % соответствию требований ТР ТС 022/2011.

Полученные данные свидетельствуют о сегментации рынка: торговые сети выступают каналом для массового, «ежедневного» спроса на базовые продукты, тогда как маркетплейсов становятся платформой для знакомства с премиальным, импортным и специализированным ассортиментом, удовлетворяя запросы потребителей и приверженцев здорового питания. Выявленный разброс

в показателях пищевой ценности, особенно по жиру, подчеркивает, что конечная питательность продукта определяется не столько самим моллюском, сколько рецептурой заливки. Это создает риски для потребителей, следующих диетам с ограничением жира или калорий. Низкая информационная прозрачность части предложений на маркетплейсах является существенным барьером для осознанного выбора и требует усиления контроля за соответствием онлайн-маркировки законодательным нормам.

Ограничением данного исследования является оценка питательности исключительно по данным маркировки, без проведения лабораторных анализов. Для верификации заявленных производителями данных необходимы дальнейшие экспериментальные исследования.

Ассортимент пресервов из двустворчатых моллюсков на маркетплейсах количественно и качественно (по видовому разнообразию, странам происхождения, типам соусов) превосходит ассортимент в традиционных торговых сетях.

Пищевая ценность продукции существенно варьирует: пресервы из морского гребешка являются лидером по содержанию белка, а ключевым фактором, определяющим калорийность и содержание жира, является тип заливки (соуса).

Существует проблема неполноты данных о пищевой ценности и составе на маркетплейсах, что затрудняет рациональный потребительский выбор.

Результаты указывают на необходимость разработки дифференцированных маркетинговых и товароведческих стратегий для разных каналов сбыта, а также на важность образовательных инициатив для потребителей о влиянии соуса на конечную питательную ценность продукта.

Список литературы

1. Venugopal, V. Shellfish: Nutritive Value, Health Benefits, and Consumer Safety / V. Venugopal, K. Gopakumar // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. – 2017. – Текст : непосредственный.

2. Бетин, О.И. Состояние и тенденции развития экспорта рыбы и рыбных продуктов в Российской Федерации / О.И. Бетин, Т.О. Мухамедова, А.О. Павлова // Вопросы рыболовства. – 2023. – Том 24, №3. – С. 213–220. – Текст : непосредственный.

3. Калашников, Н.А. Цифровизация систем управления в сфере ритейла: Россия в контексте глобальной трансформации / Н.А. Калашников // E-management. – 2023. – Т. 6, № 2. – С. 14–24. – Текст : непосредственный.

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).

УДК 664.95

ВОСТРЕБОВАННОСТЬ КУЛИНАРНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ РЫБЫ С ЩАДЯЩЕЙ ТЕРМООБРАБОТКОЙ В ДИЕТИЧЕСКОМ ПИТАНИИ

Прокопенко Елена Васильевна

магистрант 2-го курса направления подготовки Продукты питания животного происхождения ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия

Научный руководитель – Битютская Ольга Евгеньевна

канд, техн. наук, доцент, зав. кафедрой технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия; olha98306@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается значение рыбы как источника высококачественного белка и полиненасыщенных жирных кислот в лечебном и профилактическом питании. Обосновывается необходимость применения щадящих методов тепловой обработки (припускание, паро- и воздушно-паровое приготовление, су-вид, низкотемпературная запекание) для максимального сохранения нутриентов и органолептических свойств рыбных изделий. Приведены данные сравнительного анализа потери витаминов и минералов при различных способах кулинарной обработки. Делается вывод о высокой востребованности и перспективности разработки специализированных диетических блюд из рыбы с использованием щадящих технологий в практике лечебно-профилактических учреждений и в индивидуальном питании.

Ключевые слова: диетическое питание, лечебно-профилактические рационы, рыба, щадящая тепловая обработка, сохранность нутриентов, омега-3.

Abstract. This article discusses the importance of fish as a source of high-quality protein and polyunsaturated fatty acids in therapeutic and preventive nutrition. It substantiates the need to use gentle cooking methods (steaming, steam and air-steam cooking, sous-vide, and low-temperature baking) to maximize the preservation of nutrients and the organoleptic properties of fish products. A comparative analysis of vitamin and mineral losses during various cooking methods is presented. It concludes that the development of specialized dietary fish dishes using gentle cooking methods is highly relevant and holds promise for both healthcare facilities and individual nutrition.

Keywords: dietary nutrition, therapeutic and preventive diets, fish, gentle cooking, nutrient preservation, omega-3.

Рыба и морепродукты являются неотъемлемым компонентом сбалансированного рациона, а их роль в диетическом и лечебном питании трудно переоценить. Они служат источником легкоусвояемого белка с полноценным аминокислотным составом, незаменимых полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) семейства омега-3 (эйкозапентаеновой и докозагексаеновой), жиро- и водорастворимых витаминов (А, D, Е, группы В), а также макро- и микроэлементов (фосфор, йод, селен, цинк) [1].

В диетотерапии заболеваний желудочно-кишечного тракта (гастриты, язвенная болезнь в стадии ремиссии, панкреатиты), сердечно-сосудистой системы (атеросклероз, гипертоническая болезнь), почек, а также в питании в период восстановления после операций и травм, предъявляются особые требования к кулинарной обработке продуктов. Она должна обеспечивать не только безопасность и удобоваримость, но и максимальную сохранность биологически активных веществ. Традиционные методы, такие как жарка во фритюре или на сковороде с образованием грубой корочки, зачастую приводят к значительным потерям витаминов, окислению полезных жиров и образованию потенциально вредных соединений (продуктов гликирования, акролеина), что неприемлемо в диетических рационах [2].

Целью данной работы является обоснование востребованности и эффективности применения щадящих методов тепловой обработки в производстве кулинарных изделий из рыбы для диетического питания.

В качестве теоретической базы исследования проведен системный анализ научной литературы по вопросам диетологии, нутрициологии и технологии приготовления пищи. Сравнительному анализу были подвергнуты данные о потере основных нутриентов (белок, ПНЖК, витамины В₁, В₂, РР) при различных способах тепловой обработки рыбы: варка, припускание, приготовление на пару, запекание в фольге при 180 °С и жарка. Особое внимание уделено ретроспективе и современным тенденциям в диетотерапии.

Нутриентный профиль рыбы и требования диет. Для многих лечебных столов (№ 1, 2, 5, 7, 10 по системе М. И. Певзнера) характерны принципы механического, химического и термического щажения. Рыба, особенно нежирных и умеренно-жирных сортов (треска, судак, хек, форель, горбуша), полностью им соответствует, но только при условии корректной обработки. Механическое щажение достигается использованием филе и удалением кожи, химическое – отказом от экстрактивных веществ (крепких бульонов), а термическое – контролем температуры.

Влияние способов тепловой обработки на сохранность нутриентов.

1. Припускание и варка на пару являются «золотым стандартом» в диетологии. Температура не превышает 100 °С, отсутствует прямой контакт с водой (или он минимален), что резко снижает потери минеральных веществ и водорастворимых витаминов (до 10–15 против 25–30 % при обычной варке). Белок коагулирует нежным слоем, структура продукта остается сочной, легкоусвояемой [3].

2. Запекание в фольге или пергаменте (при температуре 130–160 °С): создает эффект «паровой бани» в собственном соку. Позволяет сохранить до 90–95 % ПНЖК и жирорастворимых витаминов, которые при жарке могут окисляться. Образующаяся корочка мягкая, не содержит канцерогенов.

3. Низкотемпературная технология су-вид (sous-vide): инновационный метод, при котором рыба вакуумируется и готовится в водяном термостате при точно контролируемой низкой температуре (обычно 55–65 °С) длительное время. Обеспечивает максимально возможную сохранность всех питательных веществ, соков и естественного вкуса, абсолютно исключая риск перегрева и окисления. Продукт получается равномерно проваренным и стерильно безопасным [4].

4. Традиционная жарка сопровождается потерями 15–20 % витаминов группы В, значительным окислением ПНЖК (до 30–40 % при жарке во фритюре) и образованием трудноусвояемых продуктов термического распада жиров и

белков. Жирные сорта рыбы при жарке теряют до 50 % своей пищевой ценности. Данный метод не соответствует принципам щадящего диетического питания.

Изделия, приготовленные щадящими методами, имеют нежную, сочную консистенцию, естественный вкус и аромат, что особенно важно для пациентов со сниженным аппетитом. Они не требуют применения острых специй, избытка соли или жирных соусов для улучшения вкуса, что соответствует требованиям гипохлоридных и гиполипидемических диет.

Разработка и внедрение в меню лечебно-профилактических учреждений, санаториев, а также в коммерческий сектор (категория «здоровое питание») стандартизированных рецептов рыбных блюд с использованием щадящих технологий отвечает современным трендам на персонализацию и доказательную диетологию. Такие блюда востребованы не только в клинической медицине, но и в питании спортсменов, пожилых людей, детей, а также среди широкого круга потребителей, ориентированных на здоровый образ жизни.

Проведенный анализ позволяет утверждать, что кулинарные изделия из рыбы, приготовленные с применением щадящих методов тепловой обработки (припускание, пар, запекание в фольге, су-вид), обладают существенными преимуществами для диетического питания. Они обеспечивают:

- максимальную сохранность эссенциальных нутриентов, в первую очередь, белков и омега-3 ПНЖК;
- высокую степень усвояемости и соответствие принципам механического и химического щажения;
- отличные органолептические характеристики без применения недietetических компонентов;
- безопасность и соответствие строгим требованиям лечебных рационов.

Таким образом, востребованность таких изделий является научно обоснованной и имеет устойчивую тенденцию к росту. Дальнейшие исследования целесообразно направить на оптимизацию режимов щадящей

обработки для конкретных видов рыбы с целью создания специализированной линейки продуктов лечебно-профилактического назначения.

Список литературы

1. Репников, Б.Т. Товароведение и биохмия рыбных товаров : учебное пособие / Б.Т. Репников. – М. : Дашков и К, 2007. – 146 с. – ISBN 978-5-91131-420-0. – Текст : непосредственный.
2. Погожева, А.В. Принципы щадящего питания в диетотерапии внутренних болезней // Лечащий врач. – 2019. – № 5. – С. 18–22. – Текст : непосредственный.
3. Хуршудян, С.А. Технологии кулинарной продукции лечебно-профилактического назначения : учебное пособие / С.А. Хуршудян. – М.: Форум, 2018. – 288 с. – Текст : непосредственный.
4. Балова, Ю.В. Перспективы применения низкотемпературной технологии су-вид в лечебном питании / Ю.В. Балова, А.Л. Ишевский // Фундаментальные исследования. – 2021. – № 4. – С. 17–22. – Текст : непосредственный.
5. Мартинчик, А.Н. Нутрициология. Основы питания человека // Арсений Николаевич Мартинчик. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2024. – 504 с. – ISBN 978-5-9704-8379-4. – Текст : непосредственный.

УДК 634.11:616-003.725 (641:613.2)

НОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОДУКТОВ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ ИЗ ВТОРИЧНЫХ СЫРЬЕВЫХ РЕСУРСОВ ПЕРЕРАБОТКИ ЯБЛОК

Подплетенная Е. Р.¹, Белоусова А. И.², Устюгова (Грушина) Е. Ю.³,
Асатурян С. Я.⁴

1, 2 – ведущий специалист НИИ Биотехнологии и сертификации пищевой продукции, 3 – аспирант; 4 – студент 1 курса магистратуры направления 19.04.02 Продукты питания из растительного сырья, направленность «Здоровое питание: качество и безопасность», ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина», г. Краснодар, Россия;
katya.podpletennaya@mail.ru

Аннотация. В статье отражена актуальность применения пищевых волокон, полученных из вторичных сырьевых ресурсов переработки яблок, в функциональном питании современного человека. Отмечено, что вторичное яблочное сырье является источниками как растворимых, так и нерастворимых волокон – пектина, целлюлозы и гемицеллюлозы. Использование этих ингредиентов эффективно способствует обогащению пищевых продуктов функциональными ингредиентами, улучшающими обмен веществ и способствующими нормализации работы желудочно-кишечного тракта. Кроме того, организация переработки вторичного яблочного сырья способствует экологической устойчивости за счет уменьшения отходов в индустрии переработки фруктов.

Ключевые слова: Пищевые волокна, клетчатка, пектиновые вещества, функциональные продукты, вторичные сырьевые ресурсы, безотходное производство, пищевая промышленность.

Abstract. The article reflects the relevance of the use of dietary fiber obtained from the secondary raw materials of apple processing in the functional nutrition of modern humans. It is noted that secondary apple raw materials are sources of both soluble and insoluble fibers – pectin, cellulose and hemicellulose. The use of these ingredients effectively contributes to the enrichment of food products with functional ingredients that improve metabolism and contribute to the normalization of the gastrointestinal tract. In addition, the organization of recycling apple raw materials contributes to environmental sustainability by reducing waste in the fruit processing industry.

Keywords: Dietary fiber, fiber, pectin substances, functional products, secondary raw materials, waste-free production, food industry.

Результаты оценки пищевого статуса и качества сбалансированного здорового питания человека, показали, что для нормальной жизнедеятельности организма важным является не только присутствие в рационе конкретных продуктов питания, а соблюдение оптимального соотношения основных пищевых веществ – белков, жиров, углеводов, минеральных веществ, витаминов. Одним из определяющих физиологических ингредиентов здорового питания являются пищевые волокна [1].

Пищевые волокна играют ключевую роль в сбалансированном питании. В контексте современного стиля жизни, который отличается минимальной физической активностью и предпочтением пищевых продуктов, прошедших глубокую промышленную обработку, фиксируется значительный дефицит потребления клетчатки, тем самым это способствует увеличению частоты заболеваний, связанных с дисфункцией метаболизма и пищеварительной системы, включая ожирение, атеросклероз и нарушение микрофлоры кишечника [2].

Исследования показывают, что адекватное употребление пищевых волокон способствует улучшению работы кишечника, поддержанию здоровой микрофлоры, снижает показатели холестерина и уровень глюкозы в крови, а также предотвращает развитие сердечно-сосудистых заболеваний и нарушения метаболизма. Пищевые волокна также способствуют снижению аппетита и эффективному контролю веса.

Принимая во внимание, что реальное употребление клетчатки во многих странах продолжает оставаться на уровне рекомендаций, увеличение её

присутствия в регулярном рационе должно быть ключевым в области функционального питания населения [3].

Проблема населения также состоит и в том, что организм человека полностью или частично не получает необходимого количества пищевых волокон.

В качестве источника таких пищевых волокон является вторичное яблочное сырье. Яблоки представляют собой богатый источник углеводов, органических кислот, витаминного комплекса и пищевых волокон, основная масса которых находится в кожуре с мякотью и семенной камере с мякотью, это является вторичным яблочным сырьем, образующимся в результате промышленной переработки яблок для производства соков, пюре и концентратов. Эти побочные продукты традиционно классифицируются как отходы, хотя они обладают высокой пищевой ценностью и могут быть переработаны в концентраты клетчатки [4].

Вторичное яблочное сырье богато пищевыми волокнами, включая нерастворимые (целлюлоза, гемицеллюлоза, лигнин) и растворимые (пектин) волокна. Эти компоненты благоприятно влияют на работу желудочно-кишечного тракта, способствуют регулированию метаболизма. Они также играют роль пребиотиков, стимулируя рост и активность полезной кишечной флоры.

Данное сырье на уровне промышленного производства переработки яблок является побочным продуктом. Соответственно имеется стабильная сырьевая база для получения функционального готового продукта.

Применение вторичного яблочного сырья способствует одновременному решению двух проблем:

- улучшение питательной ценности продуктов путем добавления пищевых волокон;

- уменьшение воздействия на окружающую среду и эффективное управление ресурсами через безотходное производство фруктовой промышленности.

Следовательно, яблочное вторичное сырье является перспективным и доступным ресурсом пищевых волокон для создания функциональных пищевых продуктов.

На основе результатов наших исследований нами разработана технология получения двух продуктов: «Клетчатка из кубанских яблок» и «ПробиоПекто». Для увеличения содержания пектиновых веществ нами проводился процесс гидролиза экстрагирования, сущность которого заключается в переводе нерастворимой формы пектина в растворимую (гидратопектин).

После гидролиза сырье направлялось на протирание с последующей сушкой на вакуумно-импульсной сушилке. После сушки сухой продукт измельчалось и упаковывалось, таким образом мы получали продукт «Клетчатка из кубанских яблок».

Для получения «ПробиоПекто» – в пюре вносятся молочнокислые микроорганизмы и бифидобактерии. Далее направляют на сушку, измельчают и упаковывают.

В связи с этим, нами были разработаны два готовых продукта, которые обладают высокими органолептическими свойствами и пищевой ценностью.

Химический состав полученной нами яблочной клетчатки представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Химический состав продукта «Клетчатка из кубанских яблок»

Наименование показателя	Содержание	Адекватная суточная норма потребления	Уровень суточного обеспечения, в % от адекватной суточной нормы потребления
Пектиновые вещества, г	3,2	2,0–4,0	160,0–80,0
Полифенольные соединения, в пересчете на галловую кислоту, мг /г	8,5	30	28,3

Продолжение таблицы 1

Наименование показателя	Содержание	Адекватная суточная норма потребления	Уровень суточного обеспечения, в % от адекватной суточной нормы потребления
Сырая клетчатка, г	25,5	25–30	102–85,0
Глюкоза, г	15,0	–	–
Фруктоза, г	21,2	30,0	70,0
Натрий, мг	20,0	1500	1,3
Калий, мг	650	2000	32,5
Кальций, мг	55,0	800–1000	6,9–5,5
Магний, мг	20,0	300–450	6,6–4,4
Антиоксидантная активность, гЭКВ	0,69	–	–

Из табличных данных следует, что применение данных инноваций позволяет получить продукты, обладающие полифункциональными свойствами и антиоксидантной активностью, которые способствуют укреплению здоровья населения.

Таким образом, переработка вторичных ресурсов в сегменте яблочной отрасли играет ключевую роль в создании безотходных производственных процессов и стимулирует рост рынка функционального питания.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Кубанского научного фонда, ООО «БИОДИНАМИКА» в рамках проекта № НТИП-24.1/4 «Разработка технологии продуктов здорового питания из вторичных сырьевых ресурсов переработки яблок».

Список литературы

1. Пищевые волокна в продуктах питания / Л.Г. Ипатова, А.А. Кочеткова, А.П. Нечаев, В.В. Тарасова, А.А. Филатова // Пищевая промышленность. – 2007. – №5. – Текст : электронный // Cyberleninka [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pischevye-volokna-v-produktah-pitaniya>.
2. Яблочные выжимки как источник функциональных пищевых ингредиентов: обзор предметного поля / В.М. Коденцова, Д.В. Рисник, Е.М. Серб, [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2023. – № 2. – Текст : электронный // Cyberleninka [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/yablochnye-vyzhimki-kak-istochnik-funktsionalnyh-pischevyh-ingredientov-obzor-predmetnogo-polya>.
3. Яблочные выжимки как источник пищевых волокон и полифенолов и их влияние на реологические характеристики и приготовление кексов / Х.А. Ларраури, П. Руперес, Л. Браво, Ф. Саура-Каликсто // Пищевая химия. – 2007. – Т. 104. – № 2. – С. 686–692. – Текст : непосредственный.

4. Концентраты клетчатки из яблочных выжимок и цедры цитрусовых как потенциальные источники клетчатки для обогащения продуктов питания / Ф. Фигерола, М.Л. Уртадо, А.М. Эстевес А. М., И. Шиффель, Ф. Асенхо // Пищевая химия. – 2005. – Т. 91, № 3. – С. 395–401. –Текст : непосредственный.

УДК 639.2/3

ЭКСТРАКЦИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ЦИСТОЗИРЫ БОРОДАТОЙ ЧЕРНОГО МОРЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ И СУБКРИТИЧЕСКОЙ ВОДЫ: ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Пьянкова Юлия Валерьевна¹, Севаторов Николай Николаевич²

1 – ассистент кафедры холодильной и торговой техники имени В.В. Осокина, ФГБОУ ВО «ДОННУЭТ», г. Донецк, Россия; 2 – доцент кафедры
общеинженерных дисциплин, ФГБОУ ВО «ДОННУЭТ»,
г. Донецк, Россия; juliavalerjevna@gmail.com

Аннотация. В статье рассматриваются методы экстракции биологически активных веществ (БАВ) из цистозеры бородатой (*Cystoseira barbata*), произрастающей в Черном море. Особое внимание уделено инновационным технологиям — экстракции высоким давлением (ЭВД) и субкритической водной экстракции (СВЭ). Анализ их применения и сравнительный обзор эффективности экстракции БАВ показали перспективы промышленного использования данных методов, учитывая уникальность состава цистозеры, экологические условия региона и потребность в экологических технологиях. Предложены направления дальнейших исследований и оптимизации условий экстракции.

Ключевые слова: цистозера бородатая, биологически активные вещества, экстракция, высокое давление, субкритическая вода, фукоксантин, полифенолы, фукоидан.

Abstract. The article discusses the extraction methods of bioactive compounds (BAC) from the bearded cystoseira (*Cystoseira barbata*) inhabiting the Black Sea. Special focus is given to innovative technologies—high-pressure extraction (HPE) and subcritical water extraction (SWE). Comparative analysis shows the prospects of industrial application of these methods considering the unique composition of cystoseira, regional ecological conditions, and the need for environmentally friendly technologies. Directions for future research and optimization of extraction conditions are proposed.

Keywords: *Cystoseira barbata*, bioactive compounds, extraction, high pressure, subcritical water, fucoxanthin, polyphenols, fucoidan.

Цистозера бородатая (*Cystoseira barbata*) – многолетняя бурая водоросль, произрастающая в Черном море на каменистых субстратах на глубинах от 0,5 до 20 м. Она играет ключевую роль в прибрежных экосистемах, обеспечивая среду обитания для множества морских организмов и участвуя в круговороте питательных веществ. Химический состав цистозеры варьируется в зависимости

от сезона, температуры воды (8–25 °C), солености (17–18 ‰) и уровня загрязнения. Исследования показывают, что содержание полифенолов в сухой массе достигает 5–7 % (50–70 мг эквивалента галловой кислоты/г), фукоксантина – 0,3–0,5 % (3–5 мг/г), фукоидана – до 15 %, альгинатов – до 39 %, а йода – до 0,6 % [1, 2]. Эти данные получены с использованием методов HPLC, UV-спектрофотометрии и титрования, что подтверждает высокую концентрацию БАВ по сравнению с другими видами бурых водорослей, например *Laminaria digitata* или *Sargassum muticum*.

Сезонные изменения состава цистозеры изучены в работах [3], где максимальное содержание полифенолов зафиксировано в летние месяцы (июль–август), что связано с интенсивным фотосинтезом и накоплением антиоксидантов как защиты от ультрафиолета. Российские исследования [4] отмечают влияние антропогенного загрязнения Черного моря (тяжелые металлы, нефтепродукты) на снижение биомассы цистозеры, что подчеркивает необходимость рационального использования этого ресурса. Уникальность черноморской цистозеры заключается в повышенном содержании микроэлементов (йод, бром), что может влиять на растворимость и доступность БАВ при экстракции.

Традиционные методы экстракции БАВ из бурых водорослей, включая цистозеру, включают мацерацию, Soxhlet-экстракцию и ультразвуковую экстракцию (УЗЭ). Мацерация с использованием воды или этанола (50–70 %) является наиболее распространенным подходом. Согласно [5], выход полифенолов при мацерации составляет 30–40 мг ГК/г за 24 часа, что соответствует 50–60 % от общего содержания. Однако метод требует большого объема растворителя (соотношение сырье:экстрагент – 1:20) и длительного времени, что снижает его эффективность. Soxhlet-экстракция с этанолом или ацетоном увеличивает выход до 45–50 мг ГК/г, но процесс занимает 6–12 часов и сопровождается термической деградацией термолабильных соединений, таких как фукоксантин, при температурах выше 60 °C [6].

УЗЭ, исследованная в работах Kadam et al. [7], повышает выход полифенолов до 55 мг ГК/г за 30–60 минут за счет кавитационного эффекта, разрушающего клеточные стенки. Однако метод ограничен высокой стоимостью оборудования и сложностью масштабирования. Исследования [8] подтверждают, что УЗЭ с этанолом (70 %) эффективна для извлечения фукоксантина (до 4 мг/г), но требует оптимизации частоты ультразвука (20–40 кГц) и температуры (ниже 50 °С), чтобы избежать деградации. Все традиционные методы характеризуются экологическими недостатками из-за использования органических растворителей и низкой энергоэффективностью.

При экстракции высоким давлением (ЭВД) используется давление 100–600 МПа для обработки сырья при комнатной или умеренной температуре (20–60 °С). Механизм действия основан на принципе Паскаля: давление равномерно передается через воду, разрушая клеточные стенки и мембраны без значительного нагрева. Исследования показали [9], что ЭВД при 400 МПа увеличивает выход альгинатов из *Laminaria japonica* на 30 % (с 25 до 32 % от сухой массы) по сравнению с водной экстракцией при 40 °С. Для фукоксантина из *Undaria pinnatifida* [10] зафиксировали рост выхода с 3,0 до 4,5 мг/г при 300 МПа и 15 минутах обработки, что объясняется повышением проницаемости клеток.

Применение ЭВД к цистозире бородатой Черного моря не описано в литературе, но данные по другим видам *Cystoseira* (например, *Cystoseira abies-marina*) указывают на потенциал метода. Авторы [11] отмечают, что давление выше 200 МПа вызывает необратимые изменения в полисахаридной матрице водорослей, облегчая доступ к внутриклеточным компонентам. Российские исследователи [12] подчеркивают, что ЭВД сохраняет биологическую активность полифенолов, что критично для использования в фармацевтике. Ограничения ЭВД включают высокую стоимость оборудования и необходимость точной настройки времени выдержки (5–30 минут), чтобы избежать переработки сырья.

Субкритическая водная экстракция (СВЭ) использует воду в субкритическом состоянии (100–374 °С, давление 10–22,1 МПа), где ее диэлектрическая постоянная снижается с 80 до 20–30, приближаясь к свойствам этанола или ацетона. Это позволяет извлекать как полярные (полифенолы, фукоидан), так и умеренно неполярные (фукоксантин) соединения. Авторы [13] продемонстрировали, что СВЭ при 200 °С и 15 минутах увеличивает выход полифенолов из *Fucus vesiculosus* до 60 мг ГК/г, что на 20% выше, чем при этанольной экстракции. Для полисахаридов [14] зафиксировали выход фукоидана 18 % при 150 °С, что связано с гидролизом клеточных стенок в субкритических условиях.

Российские исследователи [15] подчеркивают экологические преимущества СВЭ: отсутствие органических растворителей и возможность переработки воды. Однако высокие температуры могут привести к деградации фукоксантина (потери до 15 % при 250 °С), что требует оптимизации условий. Применение СВЭ к цистозире бородатой не изучено, но данные по близким видам предполагают высокую эффективность для полисахаридов.

Анализ литературы выявил отсутствие прямых исследований ЭВД и СВЭ для *Cystoseira barbata* Черного моря. Существующие работы сосредоточены на традиционных методах (мацерация, УЗЭ) или других видах водорослей (*Laminaria*, *Sargassum*). Это создает пробел в понимании эффективности инновационных технологий для черноморской цистозеры, учитывая ее уникальный состав и экологические условия. Сравнительный анализ ЭВД и СВЭ необходим для определения их преимуществ и ограничений в контексте выхода, чистоты экстрактов и сохранения биоактивности. Кроме того, математическое моделирование кинетики экстракции для этих методов не разработано для цистозеры, что ограничивает их оптимизацию.

Современные инновационные методы ЭВД и СВЭ обладают потенциалом для эффективного извлечения БАВ из цистозеры бородатой Черного моря. Они позволяют повысить выход целевых компонентов при сохранении их

биологической активности и экологической безопасности процесса. Отсутствие прямых исследований по цистозире бородастой создает поле для научного поиска и оптимизации технологий экстракции. В дальнейшем планируются исследования с применением математического моделирования и экспериментальной отработки параметров экстракции.

Список литературы

1. Characterization of Phlorotannins from Brown Algae by LC-HRMS / J.E. Melanson, S.L. MacKinnon // *Methods Mol Biol.* – 2015. – 1308:253-66. DOI: 10.1007/978-1-4939-2684-8_16. PMID: 26108511. – Text : direct
2. Jiao, G. Chemical structures and bioactivities of sulfated polysaccharides from marine algae / G. Jiao, G. Yu, J. Zhang, H.S. Ewart // *Mar Drugs.* – 2011. – 9(2):196-223. DOI: 10.3390/md9020196. PMID: 21566795; PMCID: PMC3093253. – Text : direct.
3. Jesumani, V. Comparative study on skin protection activity of polyphenol-rich extract and polysaccharide-rich extract from *Sargassum vachellianum* / V. Jesumani, H. Du, P. Pei, M. Aslam, N. Huang // *PLoS ONE.* – 2020. – 15(1):e0227308. – Text : electronic. – URL: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227308>.
4. Чернышева, Е.Б. Изменение структуры цистозировых фитоценозов в различных экологических условиях (Черное море, Севастополь) / Е.Б. Чернышева // *Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон моря.* – 2019. – № 3. – С. 72–81. – Текст электронный // EDN WLCJLS. – URL: <https://doi.org/10.22449/2413-5577-2019-3-72-81>.
5. Anastas, P. T. *Green Chemistry: Theory and Practice* / Anastas, P. T., & Warner, J. C. – Oxford University Press, 1998. – Text : direct.
6. Herrero M. Sub- and supercritical fluid extraction of functional ingredients from different natural sources: Plants, food-by-products, algae and microalgae: A review / M. Herrero, A. Cifuentes, E. Ibañez // *Food chemistry.* – 2006. – 98. – pp. 136–148. – Text : electronic // Elsevier [сайт]. – URL: <https://scispace.com/pdf/sub-and-supercritical-fluid-extraction-of-functional-48xuh10eb6.pdf>.
7. Kadam, S.U. Optimization of ultrasound assisted extraction of bioactive components from brown seaweed *Ascophyllum nodosum* using response surface methodology / S.U. Kadam, B.K. Tiwari, T.J. Smyth, C.P. O'Donnell // *Ultrason Sonochem.* – 2015. – 23:308-16. DOI: 10.1016/j.ultsonch.2014.10.007. Epub 2014 Oct 12. PMID: 25453215. – Text : direct.
8. Denni Kartika Sari. Fucoxanthin Extraction by Ultrasonic-Assisted from Brown Seaweed (*Padina* Sp) Origin Pulau Merak Banten / Denni Kartika Sari, Dhena Ria Barleany, Indar Kustiningsih, Diansih, Eka Aprillia // *Materials Science Forum.* – Vol. 1057. – pp. 107–115. DOI:10.4028/p-8rpv52. – Text : direct.
9. Jun, X. High-pressure processing as emergent technology for the extraction of bioactive ingredients from plant materials. *Crit Rev / X. Jun // Food Sci Nutr.* – 2013. – 53(8). – pp. 837–52. DOI: 10.1080/10408398.2011.561380. PMID: 23768146. – Text : direct.
10. Quitain, A. T. Supercritical carbon dioxide extraction of fucoxanthin from *Undaria pinnatifida* / A.T. Quitain, T. Kai, M. Sasaki, M. Goto // *J Agric Food Chem.* – 2013. – 61(24):5792-7. DOI: 10.1021/jf400740p. Epub 2013 Jun 6. PMID: 23742680. – Text : direct.

11. High pressure disruption: a two-step treatment for selective extraction of intracellular components from the microalga *Porphyridium cruentum* / S. Jubeau, L. Marchal, J. Pruvost, [et al.] // J Appl Phyco. – 2013. – 25. – pp. 983–989. – URL: <https://doi.org/10.1007/s10811-012-9910-5>.
12. Соколов, С.А. Определение коэффициента диффузии в процессе экстракции масла из семян примулы вечерней с помощью высокого гидростатического давления / С.А. Соколов, Н.Н. Севаторов, А.А. Яшонков // Вестник КрасГАУ. – 2023. – С. 185–194. – Текст : непосредственный.
13. Bordoloi, A. A greener alternative using subcritical water extraction to valorize the brown macroalgae *Ecklonia maxima* for bioactive compounds / A. Bordoloi, N.J. Goosen // J Appl Phycol. – 2020. – 32. – pp. 2307–2319. – URL: <https://doi.org/10.1007/s10811-020-02043-1>.
14. Brown seaweed *Cystoseira schiffneri* as a promising source of sulfated fucans: Seasonal variability of structural, chemical, and antioxidant properties / Benslim A, Sellimi S, Hamdi M, Nasri R, Jridi M, Cot D, Li S, Nasri M, Zouari N // Food Sci Nutr. – 2021. – 9(3). – pp. 1551–1563. – DOI: 10.1002/fsn3.2130. PMID: 33747469; PMCID: PMC7958568. – Text : direct.
15. Массообменные процессы в переработке гидробионтов : монография / С. А. Соколов, Н.Н. Севаторов, А.А. Яшонков, Ю.Н. Петрова, Ю.И. Павлова. – Керчь, 2025. – 303 с. – ISBN 978-5-6053556-0-1. – Текст : электронный // ФГБОУ ВО КГМТУ: kgmtu.ru [сайт]. – URL: https://kgmtu.ru/documents/nauka/Monografiya_Massoobmennye_processy.pdf.

УДК 641(075.8)

РАЗРАБОТКА МЕТОДИК КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА СЫРЬЯ И ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ В ОБЩЕСТВЕННОМ ПИТАНИИ

Ржанова О. С.¹, Дымов А. Н.²

1 – магистрант 3 курса направления подготовки Технология продукции и организация общественного питания, 2 – канд. с.-х. наук, с.н.с., профессор кафедры туризма и сервиса ФГБОУ ВО «Херсонский технический университет», г. Геническ, Российская Федерация; texno.bio@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматривается важность и особенности контроля качества сырья и готовой продукции в общественном питании, обусловленные спецификой потребительского поведения и краткосрочным сроком хранения продуктов. Описываются две основные группы объектов контроля: сырьевые ресурсы (животного и растительного происхождения) и готовые блюда и напитки. Для каждой группы выделены ключевые параметры контроля, включая химический состав, органолептические свойства, сроки годности и условия хранения. Подчеркивается необходимость системного и документированного подхода к организации контроля, что обеспечивает безопасность питания, предотвращает порчу продукции и повышает доверие потребителей.

Ключевые слова: специфика потребительского поведения, хранение продуктов, объекты контроля, безопасность питания, методики контроля.

Abstract. The article discusses the importance and features of quality control of raw materials and finished products in public catering, which are determined by the specifics of consumer behavior and the short shelf life of products. Two main groups of objects of control are described: raw materials (of animal and plant origin) and finished dishes and beverages. Key control parameters are identified

for each group, including chemical composition, organoleptic properties, expiration dates, and storage conditions. The article emphasizes the need for a systematic and documented approach to control, which ensures food safety, prevents product spoilage, and increases consumer confidence.

Keywords: specifics of consumer behavior, product storage, control objects, food safety, and control methods.

Введение. Контроль качества сырья и готовой продукции в общественном питании играет ключевую роль в обеспечении качества и безопасности питания населения. В силу специфики потребительского поведения на рынке услуг общественного питания (высокая интенсивность и большой ассортимент потребляемых блюд и напитков), а также краткосрочного периода хранения соответствующей продукции, производство контроля в общественном питании должно носить систематический и регулярный характер, что обуславливает высокий уровень требований к его организации и проведению.

Целью данной работы является обращение внимания общественности на важность и особенности контроля качества сырья и готовой продукции в общественном питании.

Методы и материалы. Разработка методик контроля качества сырья и готовой продукции в общественном питании всегда исходит из целей проведения такого контроля и учитывает такие свойства объектов контроля, как их химический состав, сроки годности, требования к вкусовым и органолептическим качествам. В зависимости от выбранного объекта контроля выстраивается определённая методика его проверки и тестирования, учитывающая все нюансы происхождения того или иного продукта и способов его кулинарной обработки [1, с. 230].

Результаты и обсуждение. Первая группа объектов включает сырьевые ресурсы, которые традиционно подразделяются на продукты животного и растительного происхождения. Набор контролируемых параметров различных сырьевых групп продовольствия включает:

1) наличие и уровень содержания болезнетворных бактерий, глистов, микроорганизмов, тяжёлых металлов и иных загрязняющих веществ (для продукции животного происхождения);

2) уровень запрещённых ядовитых и токсичных веществ, вносимых с удобрениями или при предпродажной обработке (для продукции растительного происхождения);

3) соответствие товарного вида, свежести и качества упаковки

законодательно установленным стандартным требованиям и условиям договора поставки (для всех видов сырья);

4) соответствие размеров и состава поставленных партий, а также фактических условий их поставок размещённому заказу и данным товарно-транспортных накладных (для всех видов сырья).

Проверка сырья по различным параметрам может осуществляться как на предмет выявления несоответствий техническим отраслевым требованиям (обычно включает лабораторный анализ проб), так и на предмет соблюдения поставщиком условий договора поставки (проводится методом пересчёта, осмотра, сличения, органолептической оценки).

Методологически контроль продовольственного сырья также предполагает определение времени проведения контрольных процедур – они могут осуществляться непосредственно на производстве при выпуске и упаковке товара и подтверждаться сертификатами соответствия, при выгрузке со склада поставщика и подтверждаться накладными отправителя, также на складе покупателя и оформляться в виде акта сдачи-приёмки и при выдаче продуктов непосредственно в кулинарные цеха по листам выдачи.

Вторая группа объектов контроля состоит из широкого ряда готовых блюд и напитков. Особенностью их проверки выступает сравнительно короткий срок хранения, поскольку, подвергнутая механической и термической обработке, готовая кулинарная продукция подвержена более быстрым процессам гниения и разложения, нежели исходные ингредиенты [2, с. 179]. Поэтому основной упор здесь делается на тщательном соблюдении сроков хранения (которые обычно исчисляются всего несколькими часами), а также термических и бактериологических условиях размещения готовых блюд до их выдачи потребителю. Особое внимание уделяется интеграции данных и стандартизации процессов, а также обучению персонала по применению новых методик контроля [3, с. 52; 4, с. 44].

При разработке методики такого контроля отражается обязательная последовательность этапов его проведения:

1) обследование визуальных и вкусовых качеств блюда при его выходе из кулинарного цеха (соответствие технологической карте и требованиям к подаче);

2) замеры параметров среды в месте хранения (температура, влажность, степень освещённости);

3) обнаружение механических загрязнений и возможных источников их возникновения (нарушение целостности упаковки и камер хранения, насекомых, волос, соринок и т.д.);

4) измерение прошедшего до реализации времени хранения готовой продукции (которое не должно превышать предельно допустимого срока её хранения при заданных условиях).

Выводы. Разработанные методики контроля сырья и готовой продукции прописываются и закрепляются во внутренней документации заведений общественного питания в виде общих Положений или Указаний по их проведению, а также отдельных инструкций для работников, непосредственно исполняющих контрольные процедуры. Отсутствие или незадокументированность таких методик потенциально ведет к сбоям в проведении контрольных процедур, нарушению времени и очередности их осуществления и, как следствие, – к порче и утрате части сырья и готовой продукции, отравлениям и нареканиям со стороны покупателей.

Системный подход к разработке методик контроля качества сырья и готовой продукции в общественном питании и их практическому применению позволяет достичь высокого уровня качества кулинарной продукции и заслужить доверие и хорошие оценки целевых аудиторий потребителей.

Список литературы

1. Почицкая, И. М. Научно-практические основы разработки системы комплексной оценки качества пищевых продуктов / И. М. Почицкая // Дис. ... доктора технических наук / ФГБОУ ВО «Кубанский государственный технологический университет». – 2022. – 514 с. – Текст непосредственный.
2. Мартынова, М. А. Повышение эффективности системы управления качеством продукции торгового предприятия / М. А. Мартынова // Научный электронный журнал «Академическая публицистика». – 2024. – № 7–1. – С. 177–184. – Текст : электронный // АЭТЕРНА. Научно-издательский центр [сайт]. – URL : <https://aeterna-ufa.ru/sbornik/AP-2024-07-1.pdf>
3. Усманова, К. А. Исследование современных методов контроля продуктов питания во всех этапах производства в пищевой промышленности / К. А. Усманова, А. У. Шингисов // Universum: технические науки. – 2024. – № 4(121). – С. 52–54. – Текст : непосредственный.
4. Usmanova, K. A. Effect of Drying Methods on Plum Fruit Quality Indicators / K. A. Usmanova // International Journal of Biological Engineering and Agriculture. – 2023. – V. 2. – No 1. – pp. 43–46. E-ISSN: 2833-5376. – Text : direct.

РЫБОМУЧНЫЕ ИЗДЕЛИЯ ОБОГАЩЕННЫЕ КАК АЛЬТЕРНАТИВА ФАСТФУДУ

Семенишин Владислав Андреевич¹, Мазалова Наталья Федоровна²

1 – магистрант 1-го года обучения направления подготовки Продукты питания животного происхождения ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2 – канд. наук гос. управления, доцент, ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия;
shcherbakovanf@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены рыбомучные изделия как сегмент здорового фастфуда. Проанализированы пищевая ценность сырья, современные технологические подходы к производству, позволяющие сохранить нутриенты, и потребительские предпочтения, решить проблему дефицита полноценного животного белка, омега-3 полиненасыщенных жирных кислот, витаминов D и группы B в пище быстрого приготовления. Предложены варианты оптимизации рецептов для повышения привлекательности и функциональности продуктов. Сделан вывод о необходимости популяризации данных изделий как компонента сбалансированного рациона в условиях урбанизированного общества.

Ключевые слова: рыбомучные изделия, фастфуд, функциональные продукты, рыба, сурими, пищевая ценность, омега-3 ПНЖК, обогащенные продукты.

Abstract. This article discusses fishmeal products as a healthy fast food segment. It analyzes the nutritional value of raw materials, modern production technologies that preserve nutrients, and consumer preferences, addressing the deficiency of complete animal protein, omega-3 polyunsaturated fatty acids, and vitamins D and B in fast food. Recipe optimization options are proposed to enhance the product's appeal and functionality. It concludes that these products need to be promoted as a component of a balanced diet in urbanized societies.

Keywords: fishmeal products, fast food, functional foods, fish, surimi, nutritional value, omega-3 PUFAs, fortified foods/

Современный ритм жизни в мегаполисах формирует устойчивый спрос на продукты быстрого приготовления (фастфуд). Традиционный фастфуд зачастую характеризуется высокой калорийностью, избытком насыщенных жиров, простых углеводов и дефицитом эссенциальных нутриентов, что является одним из факторов алиментарно-зависимых заболеваний [1]. В связи с этим актуальным становится разработка и продвижение продуктов, сочетающих удобство потребления и высокую пищевую ценность. Одним из перспективных направлений является развитие сегмента рыбомучных изделий, где рыбное сырье, богатое белком и ценными липидами, комбинируется с мучными компонентами, обеспечивающими структуру, вкус и доступность.

Основное преимущество рыбного сырья – наличие легкоусвояемого белка со сбалансированным аминокислотным составом. Введение 20–30 % рыбного фарша в мучную матрицу существенно повышает биологическую ценность продукта. Критически важным компонентом являются омега-3 полиненасыщенные жирные кислоты (эйкозапентаеновая и докозагексаеновая), содержащиеся в жире рыб. Эти соединения обладают доказанным кардиопротекторным, противовоспалительным и нейропротекторным действием [2]. Кроме того, рыбное сырье служит источником витаминов D, B₁₂, жирорастворимых витаминов A и E, а также микроэлементов: йода, селена, фосфора. Таким образом, даже в составе комбинированного изделия рыба вносит существенный вклад в обеспечение организма жизненно важными веществами, дефицит которых наблюдается у значительной части населения.

Ключевой задачей технологии является сохранение нативных свойств рыбного сырья в готовом продукте. Для этого применяются:

- использование фарша из тощих и полужирных видов рыб (минтай, хек, путассу, сардина) или сурими – это обеспечивает стабильность жирнокислотного состава и предотвращает окисление;
- применение криотехнологий при заморозке и хранении сырья для минимизации денатурации белка;
- использование современных пищевых добавок: антиоксидантов (аскорбиновая кислота, токоферолы), фосфатов для удержания влаги, комплексных стабилизаторов текстуры;
- инновационные методы тепловой обработки: пароконвекция, ИК-нагрев, воздушная фритюровка, которые позволяют снизить содержание конечного жира в продукте по сравнению с классическим фритюром;
- формование изделий под формат фастфуда: наггетсы, бургеры, палочки, мини-тефтели, удобные для употребления без столовых приборов.

Как один из вариантов фастфуда нами предложена усовершенствованная технологическая схема и рецептура рыбомучного изделия с корейскими корнями – пегодя – пирожки из дрожжевого теста с рыбной начинкой,

приготовленные на пару. Усовершенствовали рецептуру, заменив вместо мясной начинки рыбную и добавив пекинскую капусту с фукусом для обогащения клетчаткой и микроэлементами и исключив предварительную термическую обработку начинки, что способствует улучшению пищевой ценности изделий, в связи с меньшей денатурацией белков. Модернизацией в части приготовления рыбной начинки нами было предложено нарезка на кусочки. Рыбное филе не подвергается термической обработке, что позволяет сохранить множество витаминов и микроэлементов

Внедрение рыбомучных изделий в сегмент фастфуда требует учета поведенческих факторов, таких как:

- маскировка «рыбного» вкуса для сегмента, особенно детского, который может его отвергать. Этого можно достичь за счет сочетания с сыром, зеленью, овощными пюре;

- акцент на пользу для здоровья в коммуникации, особенно для аудитории, следящей за питанием (спортсмены, ЗОЖ-ориентированные потребители, родители);

- готовность к употреблению за 3–5 минут (приготовление в микроволновой печи, духовом шкафу, мини-фритюрнице), что соответствует ключевому требованию к фастфуду;

Конкурентная цена за счет использования доступных видов рыб и комбинирования с растительным сырьем.

На основе базовой технологии возможна разработка специализированных продуктов:

- обогащенные изделия: с добавлением микроводорослей (источник омега-3 и йода), клетчатки, витаминно-минеральных премиксов.

- диетические линейки: с пониженным содержанием соли, глютена (использование безглютеновой муки), для гипохолестериновых диет.

- продукты для детского питания с оптимальным соотношением белка, углеводов и витаминов.

- экспресс-завтраки/перекусы в формате сэндвичей или блинчиков с рыбной начинкой.

Рыбомучные изделия обладают значительным потенциалом для переформатирования рынка фастфуда в сторону его оздоровления. Сочетание высокой биологической ценности рыбного сырья, технологичности производства и удобства потребления отвечает вызовам современного food-сектора. Для успешной интеграции необходима совместная работа технологов, нутрициологов и маркетологов по созданию продуктов с улучшенными сенсорными и функциональными характеристиками, а также проведение просветительской работы среди потребителей. Дальнейшие исследования направлены на оптимизацию рецептур для максимального сохранения нутриентов и разработку новых, привлекательных форм продуктов.

Список литературы

1. Ultra-processed foods: what they are and how to identify them / C. A. Monteiro, G. Cannon, R. B. Levy, et al. // Public Health Nutrition. – 2019. – 22(5). – pp. 936–941. – Text : direct.
2. Calder, P. C. Marine omega-3 fatty acids and inflammatory processes: Effects, mechanisms and clinical relevance / P. C. Calder // Biochimica et Biophysica Acta (BBA) – Molecular and Cell Biology of Lipids. – 2015. – 1851(4). – pp. 469–484. – Text : direct.

УДК 664.785:641.56:664.68

РЕОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЦЕЛЬНОСМОЛОТОЙ ОВСЯНОЙ МУКИ

Степаненко Наталья Ивановна¹, Липшин Алексей Геннадьевич²

1 – аспирант 3-го курса направления подготовки 4.3.3 «Пищевые системы» ФИЦ КНЦ СО РАН; 2 – канд. с.-х. наук КрасНИИСХ ОП ФГНБУ ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск, Россия; natashalovcova@mail.ru

Аннотация. Изучены реологические свойства теста овсяной муки. В исследовании использовали сорта зерна овса отечественной селекции: Тубинский, Голец и Саян, и зарубежной селекции: Симфония, Макс и Авеню, выращенные в Красноярском крае. Овсяную муку получали путём измельчения цельных зерен с цветковыми плёнками на мельнице. Реологические свойства изучали на фаринографе Brabender (Германия). Было установлено, что овсяная мука приводит к существенным изменениям реологических характеристик теста, таких как: водопоглотительная способность, времени образования теста, степени разжижения,

показатель качества фаринографа. Рекомендовано применять для приготовления теста образцы пленчатых сортов «Сорт Тубинский», «Сорт Макс» и голозерный сорт «Сорт Голец». Следует отметить, что эти сорта показали самые высокие показатели качества, почти во всех характеристиках фаринограммы.

Ключевые слова: реология, зерно, овёс, фаринограмма, водопоглотительная способность, мука овсяная, реологические свойства теста.

Abstract. Rheological properties of oatmeal dough have been studied. The study used oat grain varieties of domestic breeding: Tubinsky, Golets and Sayan, and foreign breeding: Symphony, Max and Avenue, grown in the Krasnoyarsk Territory. Oat flour was obtained by grinding whole grains with flower films in a mill. Rheological properties were studied on a Brabender pharynograph (Germany). It was found that oatmeal leads to significant changes in the rheological characteristics of the dough, such as: water absorption capacity, dough formation time, degree of dilution, and the pharynograph quality index. It is recommended to use samples of filmy varieties "Tubinsky variety", "Max variety" and naked variety "Char variety" for dough preparation. It should be noted that these varieties showed the highest quality indicators in almost all characteristics of the pharynogram.

Keywords: rheology, grain, oats, farinogram, water absorption capacity, oat flour, rheological properties of dough, farinogram.

Овёс считается уникальным сырьём для изготовления диетических продуктов питания благодаря своему химическому составу, в том числе высокому содержанию белков. Белок обнаружен во всех элементах зерновки овса. Его содержание в среднем колеблется от 9 до 19,5 %, у отдельных сортов достигает более 20 %. В белке овса содержатся незаменимые аминокислоты: гистидин, аргинин, лизин и триптофан [2, 3].

Медицина рекомендует овсяные продукты в качестве диетического и детского питания из-за легко усвояемых белков и сбалансированного витаминно-минерального состава [3].

Поскольку овёс имеет самое высокое содержание белка (9–20 %) [4] среди всех злаков, он используется для получения концентрата овсяного белка, применяемого при производстве спортивного питания, протеиновых батончиков, вегетарианских продуктов, мясных аналогов, а также в изготовлении хлебобулочных и кондитерских изделий [5].

Во всем мире применение зерна овса в производстве пищевых продуктов имеет широкий ассортимент. Также он рассматривается как безглютеновое сырьё согласно regulation EU Commission EC № 41/2009 от 20 января 2009 года. Это тесно связано с тем, что зерно овса содержит некрахмальные полисахариды,

которые используются в технологии изготовления безглютеновых мучных изделий [6].

Использование зерна овса как объект исследований требует всестороннего изучения продуктов с его добавлением. Среди зернового сообщества реология широко используется как ценный инструмент оценки теста. Реологические измерения используются на всех этапах производственной цепочки для контроля механических свойств, молекулярной структуры, имитирующего поведение материалов во время обработки и прогнозирования качества конечного продукта [1, 7]. Уже небольшие изменения в составе теста способны оказывать большое влияние на его реологическое поведение [8].

Овсяная мука, ввиду отсутствия в её составе клейковинообразующих белков, должна заметно повлиять на реологические свойства теста, полученного с её использованием.

Целью данной работы являлось изучение влияния овсяной муки на реологические свойства теста.

В опытах использовали сорта овса отечественной и зарубежной селекций, выращенные на опытном поле п. Минино Красноярского края 2023 года урожая (табл. 1).

Таблица 1 – Характеристики исследуемых образцов

Наименование образца	Разновидность овса	Страна
Контроль	Пшеница	Россия
Сорт Тубинский	Плётчатый	Россия
Сорта Голец	Голозёрный	Россия
Сорт Саян	Плётчатый	Россия
Сорт Симфония	Плётчатый	Германия
Сорт Макс	Плётчатый	Германия
Сорт Авеню	Плётчатый	Германия

При выработки овсяной муки зерно подвергалось измельчению до размера частиц равной менее 0,5 мм затем просеиванию через металлочное сито № 0,5.

При определении качества исследуемых образцов использовали действующие стандарты Российской Федерации.

Овсяная мука имела следующее качество: цвет светло серый в зависимости от цвета зерновки; запах – зерновой, не затхлый, не плесневый, вкус – свойственный овсяной муке; при разжёвывании хруст не ощущался; физико-химические показатели каждого образца овсяной муки представлены в таблице 2.

Таблице 2 – Физико-химические показатели качества исследуемых образцов

Наименование образца	Влажность, %*	Белок на абсолютно сухое вещество, %*	Число падения, с**	Плёнчатость, %*
Контроль	10,14	13,41	375	0,00
Сорт Тубинский	6,88	11,29	234	25,67
Сорта Голец	7,12	15,37	402	0,00
Сорт Саян	6,81	10,66	204	28,40
Сорт Симфония	7,14	12,36	213	23,78
Сорт Макс	8,73	10,46	222	22,34
Сорт Авеню	8,52	10,38	228	22,14

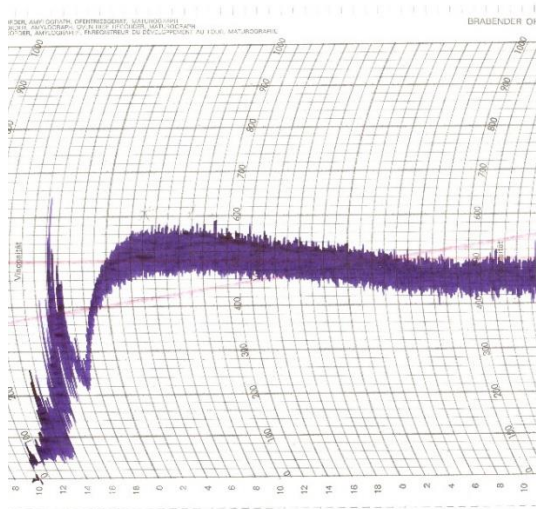
* В таблице 1 приведены средние значения трёхкратной и **двукратной повторности.

Анализ данных таблицы 1 показал, что максимальное значения показателя качества белка и числа падения наблюдаются у образца «Сорт Голец» по сравнению с Контролем и составляет 14,62 и 7,2 % соответственно. Среди плёнчатых сортов овса выделяется образец «Сорт Симфония» с наибольшим содержанием белка, которое при этом на 7,83 % ниже по сравнению с образцом «Контроль»; образец «Сорт Тубинский» характеризуется наивысшим значением показателя «число падения», которое оказалось на 37,6 % меньшим по сравнению с образцом «Контроль».

Реологические свойства изучали при помощи фаринографа Brabender (Германия).

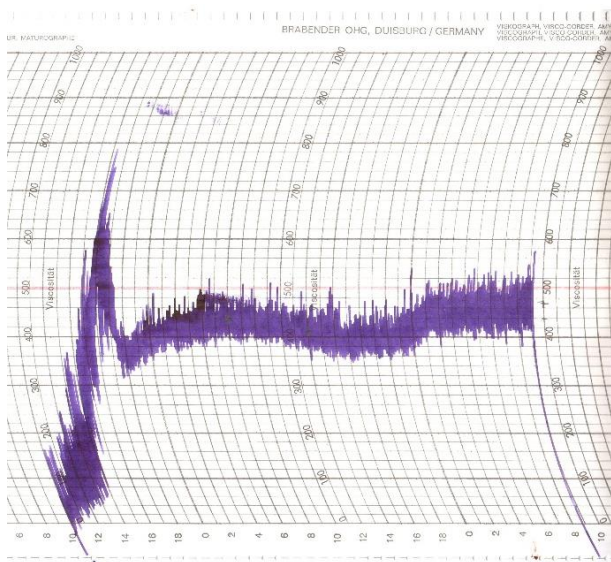
В ходе проведения исследования определяли следующие показатели, характеризующие реологические свойства теста: водопоглотительную

Для оценки влияния на реологические свойства теста было принято взять 100% замену пшеничной муки. Контрольным образцом сравнения послужило тесто из муки пшеничной первого сорта. Показатели качества пшеничной муки представлены в таблице 1. Фаринограмма теста из пшеничной муки первого сорта представлена на рисунке 1. Фаринограммы исследуемых образцов приведены на рисунке 2.

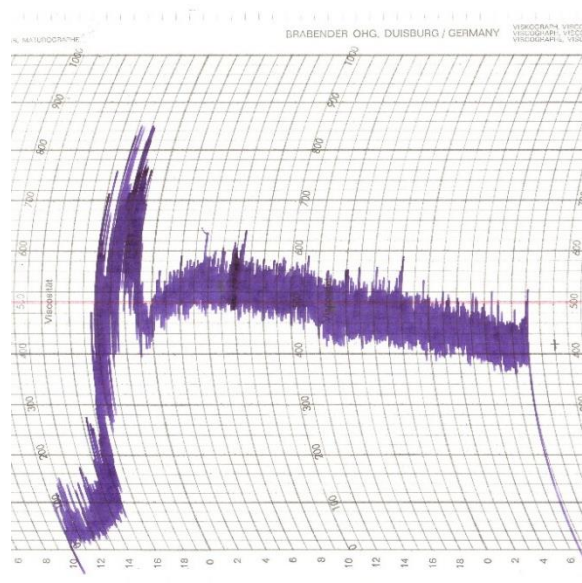


BRANDENDER OHO.

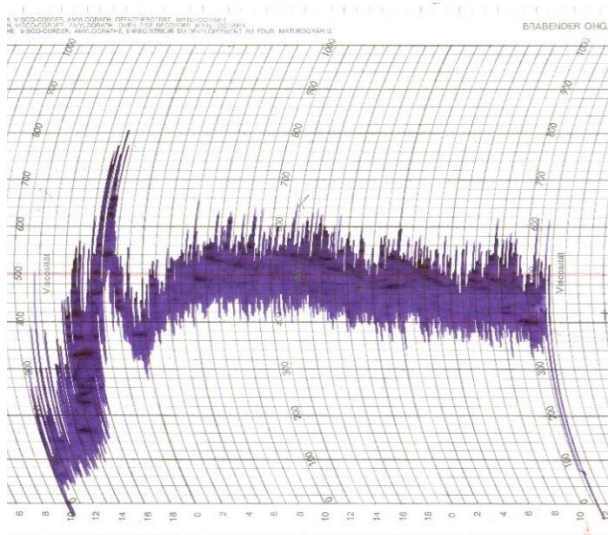
148



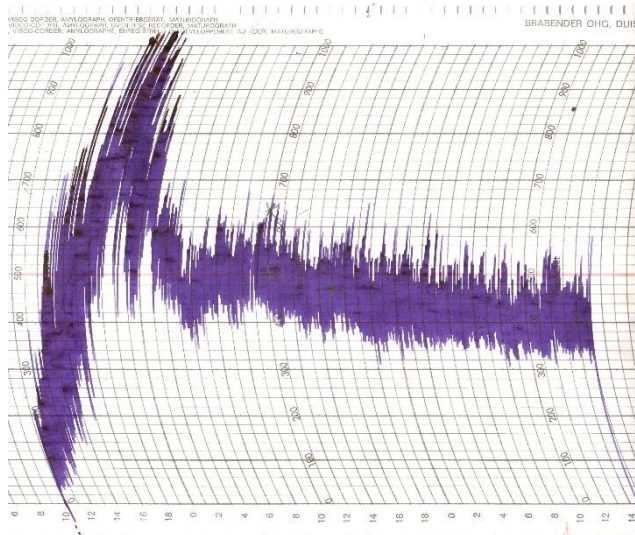
Сорт «Саян»



Сорт «Симфония»



Сорт «Макс»



Сорт «Авеню»

Рисунок 2 – Фаринограммы теста исследуемых образцов

Зависимость водопоглотительной способности теста в зависимости от сорта выработанной муки показана на рисунке 3.

Из данных, представленных на рисунке 3, видно, что повышение водопоглотительной способности в зависимости от сорта и формы зерна овса (плёчатый или голозёрный) сказывается на её водопоглотительной способности. Максимальная водопоглотительная способность приходилась на

образец «Сорта Авеню», которая составляла 74,16 или 143,88 мл на 100 г овсяной муки, что на 15,71 % больше по сравнению с образцом «Контроль».

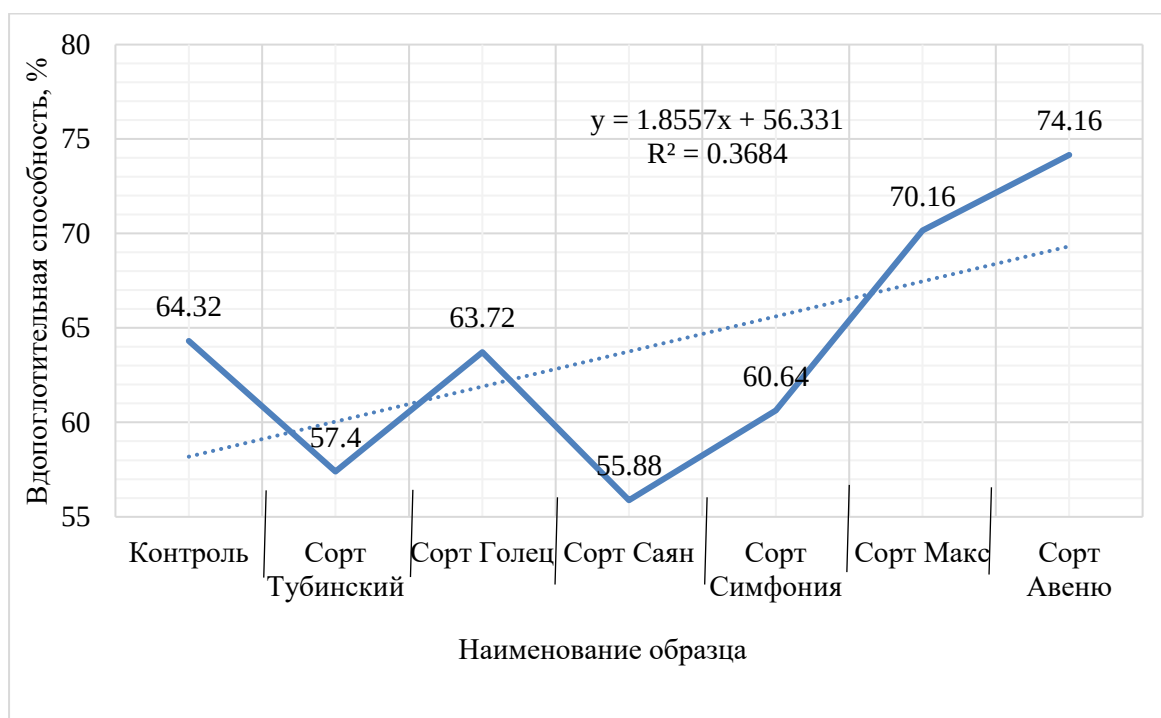


Рисунок 3 – Влияние сорта на водопоглотительную способность теста

Это объясняется повышением белков в муке, так как белки обладают высокой водопоглотительной способностью. Кроме того, овес содержит некрахмалистые полисахариды такие как (на СВ, %): целлюлоза – 8,0–12,3; арабиноксиланы – 5,5–6,9; β -глюканы – 3,0–6,6; общее количество – 15,0–25,0 [9], которые также способны удерживать влагу.

Реологические характеристики исследуемых образцов теста представлены в таблице 4. Зависимости отдельных реологических характеристик теста от вида сорта зерна представлены на рисунках 4 и 5 [1].

Овсяная мука различных сортов оказало влияние на все показатели реологических свойства теста. Согласно данным таблицы 3 исследуемый образец «Сорт Макс» показал почти одинаковые характеристики фаринограммы, лишь немногим уступая образцу «Контроль».

Таблица 3 – Фаринографические параметры теста из овсяной муки

Наименование образца	Время образования теста DDT, мин.	Устойчивость теста к замесу S, мин.	Степень разжижения теста через 10 минут после старта DS, ЕФ	Степень разжижения теста через 12 минут после максимума DS(ICC), ЕФ	Показатель качества фаринографа FQN, мм
Контроль	8:30	11:00	60	60	150
Сорт Тубинский	8:00	14:00	30	40	180
Сорта Голец	11:00	12:00	30	70	180
Сорт Саян	8:00	6:30	20	30	110
Сорт Симфония	7:30	7,3:	100	110	115
Сорт Макс	11:00	11:00	50	80	135
Сорт Авеню	10:00	9:30	90	100	126

Показатель степени разжижения (рисунок 4) через 10 минут после образования теста у образцов «Сорт Саян», «Сорт Голец» и «Сорт Тубинский» был наименьшим по сравнению с образцом «Контроль», которые были меньше на 66,67, 50 и 50 % соответственно. В тоже время у образца «Сорт Симфония» этот показатель показал наивысшие значения и превысил значение образца «Контроль» на 40 %.

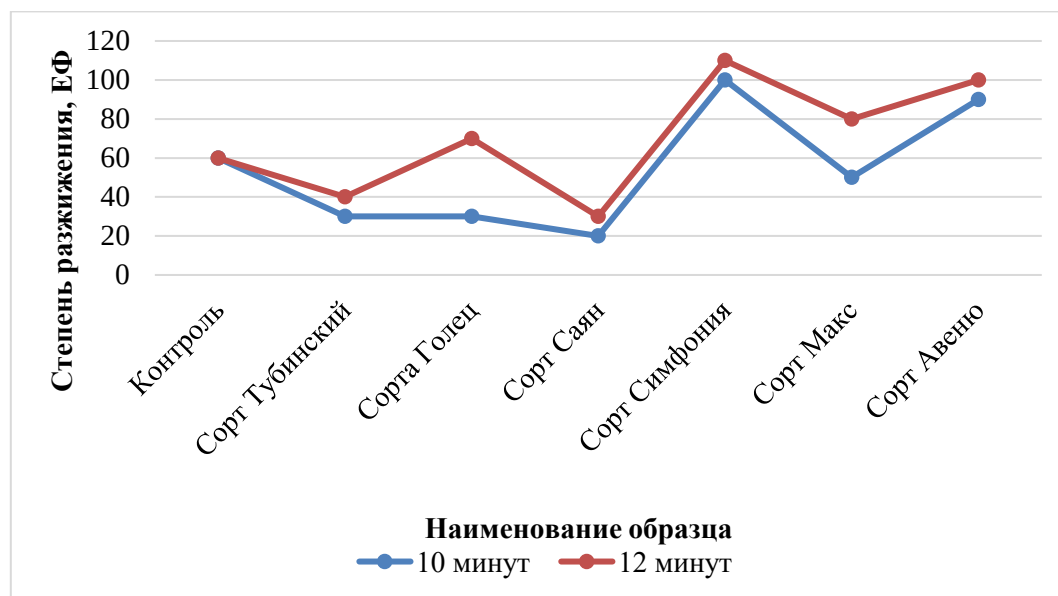


Рисунок 4 – Влияние овсяной муки на степень разжижения теста (DS) в зависимости от времени после окончания образования теста

Подобная картина наблюдалась и для показателя степени разжижения теста через 12 минут после окончания образования теста достигнув точки максимума (по стандарту ICC). На данном этапе исследования образцы «Сорта Тубинский» и «Сорт Саян» имели наименьшие значения и повысили свои собственные на 50,00 и 33,33 % соответственно.

Снижение показателя степени разжижения теста свидетельствует об улучшении реологических свойств теста, в то время как его увеличение показывает обратное [1]. Следовательно, образцы «Сорт Тубинский» и «Сорт Саян» имели положительное значение на оба показателя степени разжижения.

Время образования теста имелись самые низкие значения у образца «Сорт Симфония», которые были меньше на 11,76 %. В то время как остальные показатели имели высокие показания. В свою очередь образцы отечественной селекции «Сорт Голец» и зарубежной селекции «Сорт Макс» и «Сорт Авеню» показывали и составляли 11, 11 и 10 минут соответственно. Это превышало на 29,41, 29,41 и 17,65 % соответственно по сравнению с образцом «Контроль». Это в первую очередь обусловлено отсутствием клейковинных веществ. При этом увеличивается гомогенизация овсяной муки. Также белковая и углеводная фракции требуют увеличение времени для гидратации, ввиду повышенной водопоглотительной способностью данных образцов.

Устойчивость теста к замесу демонстрирует, что наиболее стойкие к замесу являются образцы отечественной селекции «Сорт Тубинский» и «Сорт Голец», которые отличаются от образца «Контроль» на 27,27, 9,09 %. Это, по всей вероятности, связано с тем, что у этих образцов выше показатель качества фаринографа, «число падения» и то, что у плёнчатого образца содержание цветковых плёнок 25,67 %, а также белковая фракция у него имеет разницу на 15,81 % ниже, чем у образца «Контроль». В свою очередь у образца «Сорт Голец» показатель «число падения» выше по сравнению с образцом «Контроль» выше на 7,2 %, и он показал меньшее время к устойчивости теста к замесу по сравнению с образцом «Сорт Тубинский» на 14,29 %. Это обусловлено тем, что у голозерного сорта содержание растворимой клетчатки выше, а у плёнчатых

сортов нерастворимой клетчатки выше, которая способна удерживать тесто на долгом уровне в связи со своей большой водопоглотительной и водоудерживающей и способностями, образуя устойчивый каркас.

Однако при увеличении плёнчатости баланс нарушается, и как следствие, устойчивость теста к замесу снижается. Об этом свидетельствует образец «Сорт Саян», у которого плёнчатость составляет 28,40 %, «число падения – 204 с, устойчивость к замесу – 6 минут и 30 с.

Показатель качества фаринографа (рис. 5) – величина, интегрирующая все реологические показатели прибора, в неё входят такие характеристики как: формирование теста, устойчивость теста к замесу и степень разжижения [1, 11]. Чем выше данный комплексный показатель, тем лучше качество теста. По исследуемым образцам было видно высокие показания показателя качества фаринографа у образцов отечественной селекции таких как «Сорт Тубинский» и «Сорт Голец», которые продемонстрировали одинаковое значение равное 180 мм. Если рассматривать образцы из зарубежной селекции, то наилучшим результатом данный показатель качества фаринографа выделялся образец «Сорт Макс», у которого было значение равное 135 мм, но этот образец все равно остался с пониженным качеством по сравнению с контрольным образцом на 10 %.

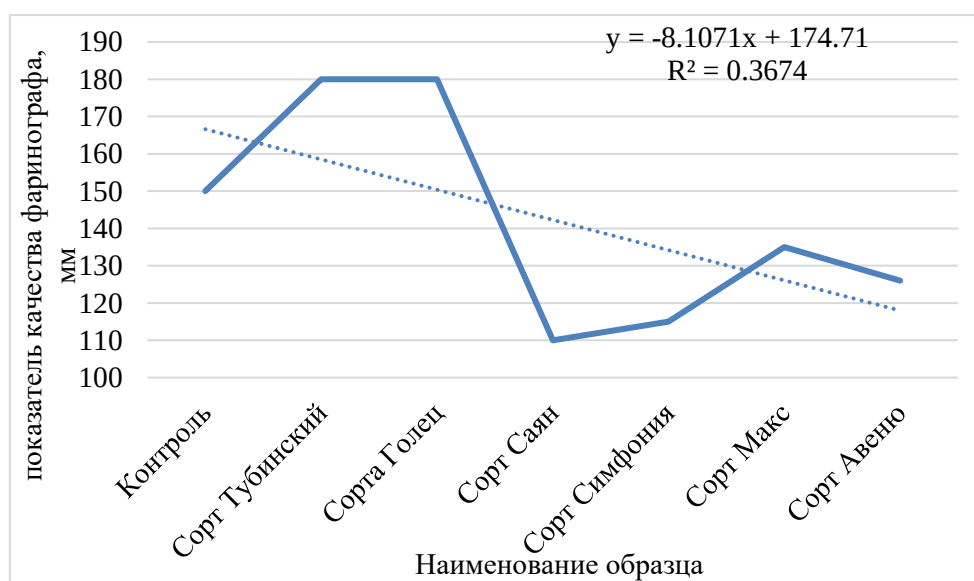


Рисунок 5 – Влияние овсяной муки в смеси на показатель качества фаринографа

При исследовании образцов было установлено, что наибольшее значение показателя качества имели два образца отечественной селекции, но разной разновидностью. Однако следует отметить, что остальные образцы показали пониженные результаты по сравнению с образцом «Контроль».

Таким образом, применение цельносмолотой овсяной муки отразилось на всех показателях фаринографа, увеличилась водопоглотительная способность, вырос показатель качества фаринографа, увеличилось время образования теста. Кроме того, при исследовании образцов также были зафиксированы снижения по показателям степени разжижения и устойчивости теста к замесу.

По итогам проведённого анализа, рекомендуется включить в дальнейшие исследования образцы плёнчатых сортов овса «Сорт Тубинский» и «Сорт Макс», а также голозёрного сорта «Сорт Голец». Фаринографические показатели данных образцов продемонстрировали устойчивость, практически не ухудшившись. Следует отметить, что образец «Сорт Макс» показал результаты, сопоставимые с образцом «Контроль», а в некоторых показателях даже превзошёл его.

Однако, вышеизложенные выводы подлежат дальнейшему изучению в рамках последующих исследований.

Список литературы

1. Реологические свойства теста из смеси пшеничной и люпиновой муки / Л. В. Анисимова, Е. С. Серебrenникова, В. Е. Бондаренко, В. Ю. Басов // Ползуновский вестник. – 2018. – № 4. – С. 40–44. – EDN YUKIDB. – Текст : непосредственный.
2. Каширских, Е. В. Исследование и разработка технологии творожного продукта, обогащенного белковым концентратом из зерен овса посевного : диск. ... канд. техн. наук на 05.18.04 / Егор Владимирович Каширских, [Место защиты: ФГБОУ ВО Кемеровский государственный университет]. – Кемерово, 2019. – 141 с. – Текст : непосредственный.
3. Скрыбин, А. А. Овёс посевной – ценная злаковая культура / А.А. Скрыбин, И.Н. Фрольцова, А.А. Антипина // E-Scio. – 2020. – № 8(47). – С. 282–290. – EDN YRTBTH. – Текст : непосредственный.
4. Кудряшова, Т.Р. Овес и продукты его переработки как перспективное пищевое сырьё северо-западного региона России / Т.Р. Кудряшова, О.Б. Иванченко // Актуальная биотехнология. – 2019. – 3. – pp. 149–153. – URL: <https://doi.org/10.20914/2304-4691-2019-3-149-153>. – Текст : непосредственный.
5. Кудряшова, Т. Р. Исследование зависимости влагоудерживающей способности шрота овса от количества навески / Т. Р. Кудряшова, В. И. Нешкова, О. Б. Иванченко // Инновационные технологии пищевых производств : сборник тезисов докладов II

Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Севастополь, 12–13 декабря 2019 года / Под ред. Н.И. Покинтелицы, Ю.О. Веляева. – Севастополь: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования "Севастопольский государственный университет", 2020. – С. 135–136. – EDN WIPSQO. – Текст : непосредственный.

6. Каширских, Е. В. Особенности использования белкового концентрата из зерен овса в технологии получения творожного продукта для спортивного питания / Е. В. Каширских, О. О. Бабич, О. В. Кригер, С. А. Иванова // Техника и технология пищевых производств. – 2019. – Т. 49, № 3. – С. 345–355. DOI 10.21603/2074-9414-2019-3-345-355. – EDN МАКСWJ. – Текст : непосредственный.

7. Барсукова, Н. В. Пищевая инженерия: технологии безглютеновых мучных изделий / Н. В. Барсукова, Д. А. Решетников, В. Н. Красильников // Процессы и аппараты пищевых производств. – 2011. – № 1. – С. 51-60. – EDN NDKBON. – Текст : непосредственный.

8. Dapčević Hadnađev, T. The Role of Empirical Rheology in Flour Quality Control / T. Dapčević Hadnađev, M. Pojić, M. Hadnađev, A. Torbica // Wide Spectra of Quality Control. – 2011. – P. 335–360. – Text : direct.

9. Пирогов, А. Н. Инженерная реология : учебное пособие / А. Н. Пирогов, Д. В. Доня. – Кемеровский технологический институт пищевой промышленности. – Кемерово, 2004. – 110 с. – Текст : непосредственный.

10. Бутейкис, Г. Ферменты – гарантия ощутимой выгоды сегодня и в будущем / Г. Бутейкис, Д. Блажинскас // Комбикорма. – 2012. – № 6. – С. 105–106. – EDN PCFHGJ. – Текст : непосредственный.

11. Diosi, G. Role of the farinograph test in the wheat our quality determination / G. Diosi, M. More, P. Sipos // Acta Univ. Sapientiae, Alimentaria. – 2015. – № 8. – P. 104–110. – Text : direct.

УДК 637.05

АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТОК КОМБИНИРОВАННЫХ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ИЗ СЫРЬЯ ЖИВОТНОГО И ПРОИСХОЖДЕНИЯ (КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ ПОДХОД)

Тамойкин Святослав Игоревич¹, Битютская Ольга Евгеньевна²

1 – магистрант 2- го курса направления подготовки Продукты питания животного происхождения ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2 – канд. техн. наук, доцент, заведующая кафедрой технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия; tamoslava@gmail.com

Аннотация. В статье обосновывается актуальность разработки комбинированных продуктов питания, созданных на основе целенаправленного сочетания сырья животного и растительного происхождения. Рассматриваются движущие факторы данного направления: необходимость оптимизации пищевого статуса населения, рационализация использования ресурсов и ответ на вызовы глобальной продовольственной безопасности. Предлагается концептуальный подход к созданию таких продуктов, основанный на принципах синергии нутриентного состава, технологической совместимости компонентов и формирования заданных потребительских свойств. Делается вывод о том, что развитие данного сегмента пищевой индустрии имеет междисциплинарный характер и является стратегическим для науки о питании и пищевых технологий.

Ключевые слова: комбинированные продукты, животное и растительное сырье, биологическая ценность, концепция здорового питания, пищевые технологии, устойчивое развитие.

Abstract. This article substantiates the relevance of developing combined food products based on a targeted combination of animal and plant-based raw materials. The driving factors behind this trend are discussed: the need to optimize the population's nutritional status, rationalize resource use, and address global food security challenges. A conceptual approach to creating such products is proposed, based on the principles of synergistic nutrient composition, technological compatibility of components, and the development of desired consumer properties. It is concluded that the development of this segment of the food industry is interdisciplinary in nature and is strategic for nutrition science and food technology.

Keywords: combined products, animal and plant-based raw materials, biological value, healthy eating concept, food technology, sustainable development.

Современная пищевая промышленность и нутрициология находятся в поиске решений комплексных проблем, связанных с несбалансированным питанием, распространением алиментарно-зависимых заболеваний и возрастающей нагрузкой на агропромышленный комплекс и экосистемы. Одним из наиболее перспективных направлений является создание комбинированных продуктов, в которых ингредиенты животного (мясо, молоко, яйцо) и растительного (злаки, бобовые, масличные культуры, овощи, грибы) происхождения используются не как альтернативы, а как взаимодополняющие элементы единой пищевой матрицы. Актуальность таких разработок носит многоплановый характер и требует системного, концептуального обоснования.

Комбинированные продукты питания – это продукты, при производстве которых в качестве основного используется сочетание сырья различного происхождения: растительного, животного, микробиологического, минерального, искусственного.

Концептуальный подход к созданию комбинированных продуктов заключается в добавлении к основному продукту сырья животного и растительного происхождения с целью регулирования белкового, аминокислотного, липидного, жирнокислотного, углеводного, минерального и витаминного состава конечного продукта.

Некоторые этапы создания комбинированных продуктов:

1. Формулирование технического задания. Включает основные требования к составу, свойствам, органолептике, пищевой и биологической ценности проектируемого продукта.

2. Поиск необходимых ингредиентов и их сочетаний. При этом учитывают экономические показатели.

3. Отработка технологии получения нового продукта. Устанавливаются способы и режимы подготовки отдельных ингредиентов к переработке, а также основные технологические параметры выработки и хранения нового продукта.

4. Изучение состава и свойств вновь полученного продукта. Определяется его соответствие заданным параметрам.

5. Корректировка рецептур и технологических параметров. Проводится до полного соответствия продукта заданным характеристикам.

6. Разработка нормативно-технической документации и внедрение результатов работы в практику.

Некоторые преимущества комбинированных продуктов: они способны сбалансировать и улучшить рацион благодаря введению белков, аминокислот, витаминов, микро- и макроэлементов, пищевых волокон и других полезных веществ.

Продукты животного происхождения являются источником полноценного белка, железа, витамина В₁₂, кальция, но часто содержат избыток насыщенных жиров и холестерина. Растительные компоненты вносят пищевые волокна, полиненасыщенные жирные кислоты, витамины-антиоксиданты (С, Е), флавоноиды, комплекс углеводов. Их комбинация позволяет:

- скорректировать жирнокислотный состав в сторону увеличения доли полиненасыщенных жирных кислот;
- обогатить продукт пищевыми волокнами и биологически активными веществами;
- создать белковый комплекс с улучшенной аминокислотной шкалой (компенсируя лимитирующие аминокислоты растительного белка за счет животного);

- повысить биодоступность некоторых микронутриентов (например, витамин С усиливает усвоение негемового железа).

Комбинирование позволяет расширить сырьевую базу за счет использования местного и менее дефицитного растительного сырья, управлять функционально-технологическими свойствами фаршевых, пастообразных и иных систем (влагоудержание, гелеобразование, текстура), снизить себестоимость конечного продукта при сохранении или улучшении его питательной ценности.

Производство животного белка традиционно связано с высокими затратами ресурсов (вода, земля, корма) и выбросами парниковых газов. Частичная, но значимая замена животного сырья растительным способствует снижению экологического следа пищевого продукта, повышению эффективности использования сельскохозяйственных угодий, ответу на растущий потребительский запрос на более устойчивые модели потребления.

Комбинированные продукты отвечают запросам разнообразных групп населения. Так, для широких слоев – это продукты здорового питания, обогащенные функциональными ингредиентами. Для людей с ограниченным бюджетом – доступный источник качественного белка. Для потребителей, стремящихся сократить потребление мяса, но не готовых полностью перейти на растительный рацион – удобный компромиссный вариант.

Разработка базируется на научно обоснованной концепции, включающей следующие этапы:

1. Целеполагание. Определение основной цели продукта: коррекция дефицита конкретных нутриентов (белка, железа, клетчатки); снижение калорийности; придание функциональных свойств (пробиотических, гипохолестеринемических); создание продуктов для целевого питания (геродиетическое, спортивное).

2. Нутриентное моделирование. Использование баз данных химического состава и математического моделирования для определения оптимального соотношения животного и растительного компонентов, обеспечивающего

заданный пищевой и энергетический профиль, включая аминокислотный, жирнокислотный и микронутриентный скор.

3. Выбор и подготовка сырья. Критический анализ совместимости компонентов:

4. Белковая совместимость. Оценка степени денатурации и взаимодействия белковых структур при совместной обработке. Функционально-технологическая совместимость. Влияние растительных добавок (сои, глютена, полисахаридов) на вязкость, влагосвязывающую способность, эмульгирование.

5. Органолептическая совместимость. Минимизация посторонних привкусов, цветовой гармонии, формирование приятной консистенции.

6. Разработка рецептуры и технологии. Подбор структурообразователей, вкусоароматических добавок (в т.ч. на натуральной основе), антиокислителей. Адаптация традиционных технологических процессов (куттерование, экструзия, термообработка) под новые многокомпонентные системы.

7. Оценка качества и безопасности. Комплексные исследования, включающие не только стандартные микробиологические и физико-химические показатели, но и оценку питательной ценности *in vitro/in vivo*, изучение сроков годности, органолептического профиля.

Разработка комбинированных продуктов питания из сырья животного и растительного происхождения перестала быть узкотехнологической задачей и превратилась в актуальное междисциплинарное научно-практическое направление. Его движущей силой является конвергенция интересов нутрициологии, ресурсосбережения и ответственного потребления. Предложенный концептуальный подход, основанный на этапах от целеполагания до комплексной оценки, позволяет перейти от создания единичных продуктов к разработке целого класса пищевых изделий нового поколения. Такие продукты способны внести существенный вклад в улучшение структуры питания населения, повышение экономической эффективности пищевой индустрии и снижение ее антропогенной нагрузки на окружающую среду. Дальнейшие исследования должны быть сфокусированы на углубленном

изучении взаимодействия компонентов в сложных пищевых матрицах и их влияния на метаболизм человека.

Список литературы

1. Научные основы здорового питания / В. А. Тутельян, Д. Б. Никитюк. – М.: Изд-во «Паблит», 2020. – Текст : непосредственный.
2. Нечаев, А.П. Пищевая химия / А.П. Нечаев, С.Е. Траубенберг, А.А. Кочеткова. – СПб.: ГИОРД, 2019. – 686 с. – ISBN:978-5-98879-230-7. – Текст : непосредственный.
3. McClements, D. J. The science of plant-based foods: Constructing next-generation meat, fish, milk, and egg analogs / D. J. McClements & L. Grossmann // Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety. – 2021. – Text : direct.
4. Meat alternatives: an integrative comparison / Van der Weele, C., et al. // Trends in Food Science & Technology. – 2019. – Text : direct.
5. Рачков, П.А. Технологии комбинированных мясных продуктов функционального назначения / П.А. Рачков, М.А. Инетькова. – М.: ДеЛи принт, 2021. – Текст : непосредственный.

УДК 664.951:594.1

РАЗРАБОТКА РЕЦЕПТУРЫ ФОРМОВАННОГО КУЛИНАРНОГО ПОЛУФАБРИКАТА ИЗ *ANADARA KAGOSHIMENSIS* (TOKUNAGA 1906)

Ушакова Зоя Евгеньевна¹, Бредихина Ольга Валентиновна²,
Есина Любовь Михайловна³

1 – специалист сектора технологий переработки водных биоресурсов, Азово-Черноморский филиал ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»), Ростов-на-Дону, Россия, 2 – доктор технических наук, доцент, ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО», Москва, Россия, 3 – Есина Л.М., заведующий сектором технологий переработки водных биоресурсов, Азово-Черноморский филиал ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»), Ростов-на-Дону, Россия;
ushakovaze@azniirrh.vniro.ru

Аннотация. Актуальность исследований по переработке анадары Азово-Черноморского рыбохозяйственного бассейна обусловлена высоким потенциалом данного вида сырья, неиспользуемого в настоящее время для пищевых целей. Представлены результаты разработки рецептуры формованного кулинарного полуфабриката с использованием измельченной анадары, кукурузной крупы и шпината. Приведены физико-химические и органолептические показатели готовой продукции. Для обеспечения целостности формованных изделий рекомендовано в состав рецептуры включать не более 45% измельченной анадары вместе с полостной жидкостью.

Ключевые слова: *Anadara kagoshimensis*, формованный полуфабрикат, кукурузная крупа, шпинат, органолептические показатели.

Abstract. Relevance of the research dedicated to the processing of half-crenated ark inhabiting the Azov and Black Sea Fishery Basin stems from the high potential of this type of raw material currently not used for food production. A developed recipe for a moulded semi-prepared culinary product incorporating ground ark clam, corn grits, and spinach is presented. The physicochemical and organoleptic characteristics of the finished product are given. To ensure the

shape integrity of moulded products, it is recommended to include no less than 45 % of ground ark clam along with its cavity fluid in the formulation.

Keywords: *Anadara kagoshimensis*, moulded semi-prepared culinary product, corn grits, spinach, organoleptic characteristics.

Зарывающийся двустворчатый моллюск *Anadara kagoshimensis* (Tokunaga, 1906) является перспективным объектом промысла в Азово-Черноморском рыбохозяйственном бассейне [1]. В связи с этим исследования по переработке данного вида моллюска на пищевые цели являются актуальными.

Цель исследования – разработка рецептуры формованного кулинарного полуфабриката на основе мягких тканей и полостной жидкости анадары с добавлением растительного сырья. В рамках работы проведён подбор растительных ингредиентов, определено их оптимальное соотношение и выполнена оценка органолептических показателей качества полуфабрикатов после термической обработки.

Оценку органолептических показателей кулинарных полуфабрикатов проводили с использованием бальной оценки в соответствии с ГОСТ 31986–2012. Содержание белка, воды и золы в полуфабрикate определяли по ГОСТ 7636–85, содержание углеводов – по разности сухих веществ и суммарного содержания белка, золы и жира. Расчет энергетической ценности проводили с учетом ТР ТС 022/2011.

Выбор такого вида пищевой продукции, как кулинарные полуфабрикаты, был обусловлен тем, что данная продукция пользуется большим спросом у населения из-за простоты ее приготовления и высоких вкусовых качеств.

В связи с незначительным размером азовской анадары и сложностью её разделки исследования были ориентированы на разработку формованных кулинарных полуфабрикатов из измельчённого вместе с полостной жидкостью моллюска с добавлением растительного сырья для повышения нутрицевтической ценности продукции. При выборе растительных компонентов учитывались не только их биологическая ценность и содержание эссенциальных веществ, но и вкусовая совместимость с анадарой, обеспечивающая органолептическую привлекательность готового изделия.

Рассматривалось сочетание анадары со шпинатом, придающим готовым изделиям свежий травянистый вкус и аромат. В качестве другого растительного ингредиента была выбрана кукурузная крупа – мягкая, нейтральная основа, подчеркивающая вкус используемых ингредиентов [2]. Из пряностей использовали молотые семена кориандра, раскрывающие теплые ореховые ноты, с оттенком цитрусовых при тепловой обработке.

Анадара характеризуется полноценным аминокислотным составом, эссенциальными микроэлементами (железо, хром, кобальт) и макроэлементами (калий, натрий, магний, кальций), уровень которых составляет существенную долю от физиологически обоснованных суточных потребностей человека [3].

Кукурузная крупа не содержит глютен, в ней обнаружены такие каротиноиды, как бета-каротин, криптоксантин и зеаксантин [4]. Стоит отметить наличие линолевой и линоленовой кислот в кукурузной крупе [5], что в сочетании с докозагексаеновой и эйкозапентаеновой кислотами, содержащимися в анадаре [3], оптимизирует соотношения ω -6 к ω -3 ПНЖК.

Содержание в 100 г шпината витамина К составляет 482,9 мкг и превышает суточную норму в 4 раза. Данный витамин не разрушается при нагревании, что позволяет добавлять шпинат в кулинарный полуфабрикат из анадары, подвергающийся тепловой обработке. Также шпинат характеризуется высоким содержанием бета-каротина (90% от суточной нормы) [6].

При исследованиях стремились достичь максимального введения анадары в рецептуру кулинарного полуфабриката с целью более полного использования моллюска на пищевые цели. Рецептуры кулинарных полуфабрикатов представлены в таблице 1.

Количество анадары в рецептурах варьировало от 40 до 50 %, количество кукурузной крупы составляло 9,8 и 11,1 %, шпинат во всех рецептурах был взят в количестве 9 % от массы смеси. Формованные изделия панировали и замораживали до достижения в продукте температуры минус 18 °С.

Таблица 1 – Рецептуры формованного кулинарного полуфабриката с использованием анадары (кг/100 кг формируемой смеси)

Наименование ингредиента	Масса ингредиента в образцах		
	№ 1	№ 2	№ 3
Анадара измельченная	40,0	45,0	50,0
Кукурузная крупа	9,8	11,1	9,8
Шпинат свежий или размороженный измельченный	9,0	9,0	9,0
Соль пищевая	1,0	1,0	1,0
Кориандр молотый	0,2	0,2	0,2
Вода питьевая	40,0	33,7	30,0

Формованный кулинарный полуфабрикат характеризовался содержанием воды – $(80,2 \pm 0,6)$ %, белка – $(6 \pm 0,5)$ %, жира – $(0,86 \pm 0,1)$ %, углеводов – $(10,84 \pm 0,4)$ % и минеральных веществ – $(2,1 \pm 0,4)$ %. Энергетическая ценность полуфабриката составляла 75 ккал на 100 г продукта. Для придания кулинарной готовности мороженный полуфабрикат обжаривали во фритюре. Профилограмма органолептического анализа готовых изделий представлена на рисунке 1.

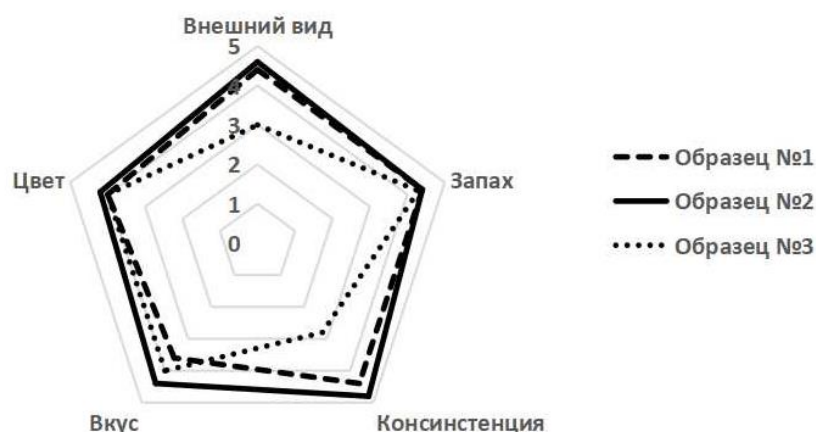


Рисунок 1 – Анализ профилограммы готовых формованных изделий в зависимости от количества используемой анадары

Лучшие органолептические свойства были отмечены в образце с использованием 45 % анадары (образец № 2). Образец № 1 уступал по вкусу образцу № 2 из-за менее выраженного вкуса моллюска. Введение измельченной

анадары в количестве 50 % от массы смеси (образец № 3) сопровождалось плохой формуемостью полуфабриката, что повлияло на оценку внешнего вида и консистенции готового изделия.

Во всех образцах было отмечено, что панировка придала хрусткость внешней части изделия, при этом внутри сохранялась нежная кремовая текстура.

Установлено рациональное сочетание ингредиентов формованного полуфабриката: 45 % анадары, измельчённой вместе с полостной жидкостью; 11,1 % кукурузной крупы и 9 % листьев шпината. Данный продукт обладает высокими органолептическими свойствами, а также характеризуется улучшенным жирнокислотным составом и обогащённым витаминно-минеральным комплексом.

Список литературы

1. Сырьевая база промысловых беспозвоночных в Азовском море и динамика ее освоения в 2000–2022 гг. / А. В. Мирзоян, Е. М. Саенко, С. И. Дудкин // Водные биоресурсы и среда обитания. – 2023. – Т. 6, № 4. – С. 51–67. DOI: 10.47921/2619-1024_2023_6_4_51. EDN: DWJMXZ. – Текст : непосредственный.
2. Polenta-based snack development: from maize flour to final product by assessing structural, mechanical and sensory properties / Miele N.A., Di Monaco R., Formisano D. et al. // Food Sci Technol. – 2018. – 55. – pp. 2569–2578. – URL: <https://doi.org/10.1007/s13197-018-3177-z>.
3. *Anadara Kagoshimensis* (Tokunaga, 1906) – перспективный объект переработки Азово-Черноморского рыбохозяйственного бассейна / З.Е. Ушакова, Л.М. Есина, И. А. Белякова, [и др.] // Рыбное хозяйство. – 2025. – № 4(1). – С. 43–51. – DOI 10.36038/0131-6184-2025-4. – Текст : непосредственный.
4. Ибрагимова, Н. А. Пшеничные и кукурузные крупы: нормирование качества, ассортимент, пищевая ценность / Н. А. Ибрагимова // Евразийское Научное Объединение. – 2019. – № 7-1(53). – С. 47-50. – EDN FSGTPL. – Текст : непосредственный.
5. Изменение уровня кислотного числа жира в кукурузной крупе при различных, искусственно созданных условиях ее хранения / Ю. Ф. Марков, А. Г. Ересько, А. Н. Буряк // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК – продукты здорового питания. – 2022. – № 4. – С. 178–183. DOI 10.24412/2311-6447-2022-4-178-183. – EDN QZENGJ. – Текст непосредственный.
6. Калашнова, Т. В. Ботаническое описание, морфологическая структурная оценка шпината огородного / Т. В. Калашнова, И. А. Беляева // Современная наука и инновации. – 2014. – № 4(8). – С. 33–38. – EDN TWLHFP. – Текст непосредственный.

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ ПИЩЕВЫХ СМЕСЕЙ В ВИНТОВЫХ ЛОТКАХ ПОСРЕДСТВОМ ВИБРАЦИОННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

Фалько Светлана Ивановна

магистрант 1-го курса направления подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь, Россия; svfalko21@mail.ru

Аннотация. В работе представлены результаты экспериментального изучения вибрационного смешивания сыпучих ингредиентов с использованием вибрационного смесителя вертикального типа с винтовым лотком и инерционным осциллятором, генерирующим винтовые колебания. Исследовано влияние частоты и амплитуды колебаний, высоты слоя муки и площади перфорации лотка на скорость вибрационного перемещения пшеничной муки. Экспериментальные данные аппроксимированы линейными функциями.

Ключевые слова: вибрационное перемещение, смеситель, винтовой рабочий орган, экспериментальные исследования.

Abstract. The study presents experimental results on the vibratory mixing of particulate solids in a vertical mixer. This mixer utilizes a helical trough and an inertial oscillator to generate helical vibrations. The effects of oscillation frequency and amplitude, flour bed depth, and the perforation area of the trough on the vibratory transport velocity of wheat flour are investigated. Linear functions were used to approximate the experimental data.

Keywords: vibration movement, mixer, screw working body, and experimental research.

Проблема эффективного смешивания сыпучих ингредиентов для получения однородных композиций является актуальной для различных отраслей промышленности. В данной работе представлены результаты экспериментального изучения скорости вибрационного перемещения пшеничной муки по винтовому рабочему органу вибрационного смесителя вертикального типа [1], которые широко применяются для получения однородных сыпучих смесей, представляющих собой композиции из различных ингредиентов. Особенностью исследуемого смесителя является использование инерционного осциллятора с четырьмя дебалансами и двумя валами, генерирующего винтовые колебания. Эти колебания приводят к образованию вибрационного кипящего слоя, что способствует интенсивному перемешиванию ингредиентов. Представленные результаты вносят вклад в понимание

закономерностей вибрационного смешивания и могут быть использованы для проектирования и оптимизации смесительного оборудования.

В основе работы вибрационного смесителя с винтовым лотком лежит процесс вибрационного перемещения смешиваемой среды, определяющий его производительность и, соответственно, габариты. Целью данного исследования является выявление основных факторов, влияющих на скорость перемещения материала. К числу ключевых параметров, оказывающих существенное влияние на этот процесс, относятся: параметры вибрационного воздействия (амплитуда и частота), характеристики перемещаемого слоя (свойства, габариты), а также геометрические параметры винтового лотка (угол наклона витка, площадь перфорации) [2]. Анализ влияния этих параметров позволит оптимизировать конструкцию смесителя и повысить его эффективность.

Целью экспериментального исследования было изучение возможности применения вибрационного смесителя для приготовления сухих смесей, используемых в производстве кондитерских и хлебопекарных полуфабрикатов. В рамках исследования решались задачи по: определению оптимальных параметров смешивания; оценке однородности получаемых смесей; исследованию влияния параметров смешивания на качество конечного продукта.

Конструкция вибрационного смесителя включала следующие конструктивные особенности: винтовой лоток с плоским перфорированным дном шириной 50 мм, диаметр средней винтовой линии 270 мм, угол подъема $4,31^\circ$. Проведенные экспериментальные исследования были направлены на установление взаимосвязи между параметрами вибрации и скоростью перемещения муки по перфорированной поверхности лотка (рис. 1-3), что напрямую связано с производительностью и эффективностью смешивания. В процессе исследований были изучены зависимости скорости перемещения от частоты колебаний при различных значениях высоты слоя муки, амплитуды колебаний и площади перфорации. Полученные результаты позволяют выявить оптимальные сочетания параметров, обеспечивающие максимальную скорость перемещения и, следовательно, производительность смесителя.

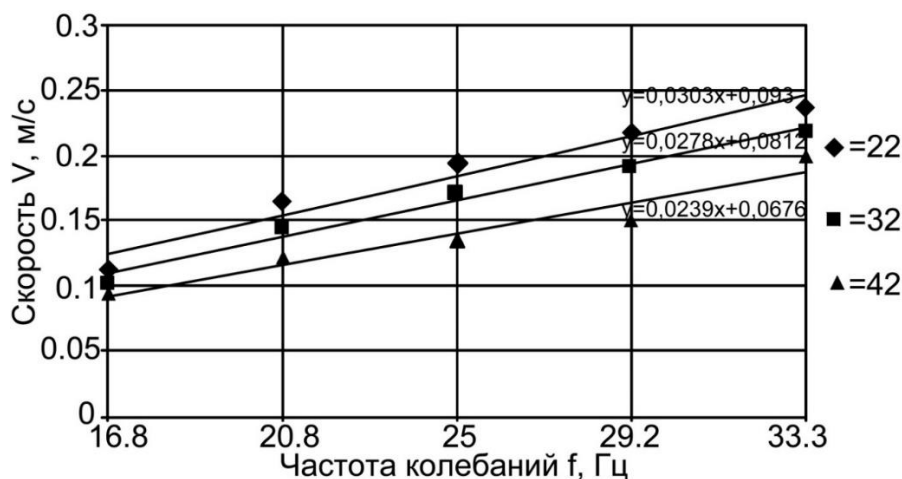


Рисунок 1 – Влияние частоты колебаний на вибрационную скорость сыпучей смеси (амплитуда 3,5 мм, площадь перфорации 3,84 см²)

Для анализа экспериментальных данных была применена линейная аппроксимация. В диапазоне частот, исследованном при угле вибрации 50°, зависимость скорости вибрационного перемещения муки от частоты колебаний хорошо описывается линейной функцией $y = b \cdot x + a$, ($v = b \cdot f + a$). Полученные уравнения представлены на соответствующих графических зависимостях, изображенных на рисунках 1, 2 и 3. Данная аппроксимация позволяет упростить анализ и моделирование процесса вибрационного перемещения и может быть использована для прогнозирования скорости перемещения при заданных параметрах.

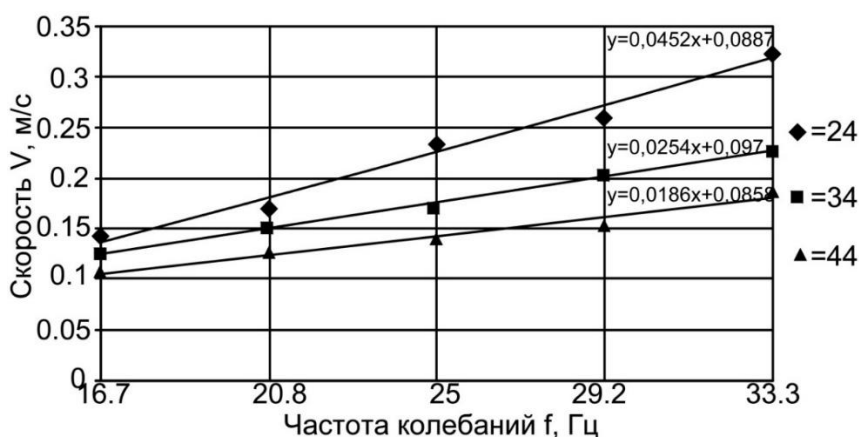


Рисунок 2 – Влияние амплитуды колебаний (4,5 мм) и площади перфорации (3,84 см²) на вибрационную скорость сыпучей смеси

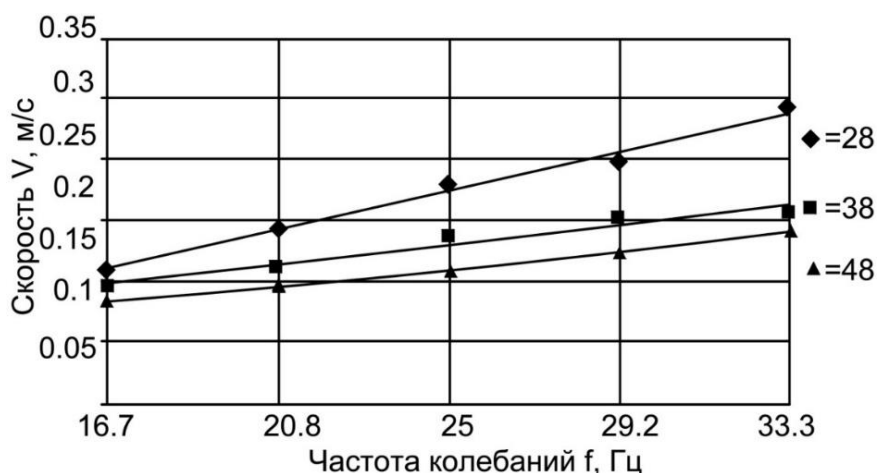


Рисунок 3 – График вибрационной скорости сыпучей смеси при амплитуде колебаний 4,5 мм и площади перфорации 1,26 см²

Экспериментальные результаты демонстрируют выраженную зависимость скорости вибрационного перемещения муки от параметров вибрации и геометрии рабочей поверхности. Увеличение частоты колебаний приводило к пропорциональному возрастанию скорости перемещения муки, что, вероятно, связано с увеличением количества импульсов, передаваемых частицам материала в единицу времени.

В то же время, увеличение высоты слоя муки на вибрирующей поверхности вызывало снижение скорости перемещения. Данный эффект может быть объяснен ростом внутреннего трения в слое и увеличением сопротивления движению, обусловленным гравитационными силами. Наконец, увеличение площади перфорации рабочей поверхности способствовало увеличению скорости вибрационного перемещения муки. Предполагается, что перфорация обеспечивает более эффективное взаимодействие вибрационной энергии с мукой, а также способствует снижению сопротивления движению.

Наблюдаемое снижение вибрационной скорости при увеличении высоты дисперсного слоя сыпучего материала объясняется усилением диссипативных процессов. Увеличение массы материала в слое приводит к повышению внутреннего трения и, как следствие, к более интенсивному демпфированию вибрационных колебаний. Напротив, увеличение частоты и амплитуды колебаний приводит к увеличению вибрационной скорости за счет

интенсификации передачи кинетической энергии от колеблющейся поверхности к сыпучему материалу. Энергетическое воздействие кинематических параметров способствует преодолению сил сцепления и трения между частицами материала, обеспечивая его эффективное вибрационное перемещение.

Список литературы

1. Пат. 2286203РФ, МКИ В01F 11/00, В01F 3/18 Вибрационный смеситель / А.Б. Шушпанников, Иванец Г.Е., Золин А.Г., и др. – 2005114076/15А; заявл. 11.05.2005, опубл. 27.10.2006. – Бюл. № 30. – Текст : непосредственный.
2. Заплетніков, І.М. Теоретичні дослідження вібропереміщення сипкої харчової сировини по ступінчатому робочому органу, що коливається у горизонтальній площині / І.М. Заплетніков, О.Л. Фалько, А.В. Коваленко // Обладнання та технології харчових виробництв. – 2007. –Т. 2, Вып. 17. – С. 25–32. – Текст : непосредственный.
3. Фалько, А.Л. Машина фракционирования корнеплодов / А.Л. Фалько, А.А. Яшонков, С.Н. Самсонова // Вестник Керченского государственного морского технологического университета. – 2020. – № 1. – С. 140–151. – EDN YNZOGJ. – Текст : непосредственный.
4. Бровко, В.И., Динамические характеристики двухмассного вибрационного смесителя / В.И. Бровко, А.А. Шнайдер, В.В. Садов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2020 – №4. – С. 111–116. – Текст : непосредственный.
5. Fedorenko, I.Ya. Vibratsionnye protsessy i ustroystva v APK: monografiya / I.Ya. Fedorenko. – Barnaul: RIO Altayskogo GAU, 2016. – 289 p. – Text : direct.

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).

УДК 637.5

ОЦЕНКА ПИТАТЕЛЬНОЙ ЦЕННОСТИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО МЯСНОГО ПОЛУФАБРИКАТА

Филатова Кристина Григорьевна¹, Карабут Виталий Вячеславович²

1 – студентка 4-го курса направления подготовки Продукты питания животного происхождения ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2 – магистрант 3-го курса направления подготовки Технология продукции и организация общественного питания ФГБОУ ВО «ХТУ», г. Геническ, Россия; ivanov@yandex.ru

Аннотация. В работе дана сравнительная характеристика состава и органолептических показателей мясных полуфабрикатов: изготовленных в условиях предприятия общественного питания и разработанных экспериментальных образцов.

Ключевые слова: мясные полуфабрикаты, рецептура, органолептические показатели, питательная ценность.

Abstract. The paper provides a comparative analysis of the composition and organoleptic characteristics of meat semi-finished products produced in a public catering enterprise and the developed experimental samples.

Keywords: meat semi-finished products, recipe, organoleptic characteristics, nutritional value.

Разработка новых технологий приготовления мясных изделий направлена на совершенствование рецептур, снижение себестоимости, улучшение органолептических характеристик и обеспечение безопасности продукции.

В последние годы большой популярностью у российских потребителей пользуются мясные и мясосодержащие полуфабрикаты, как охлажденные, так и замороженные. Мясные полуфабрикаты отличаются высокой питательной ценностью, хорошими вкусовыми качествами и, как правило, быстрым способом приготовления [1–3].

Современные технологические процессы приготовления мясных полуфабрикатов предполагают обогащение продуктов биологически активными компонентами – белковыми концентратами, растительными экстрактами, пищевыми волокнами для улучшения вкуса и питательной ценности [4, 5].

В ходе нашей работы при изготовлении мясного фарша мы добавляли растительные волокна и молочные белки.

Цель исследования – оценка качества состава технологических и вкусовых характеристик экспериментального мясного полуфабриката «Котлета сочная с растительными добавками».

Оценивались органолептические показатели (в зависимости от рецептурного состава) мясных полуфабрикатов из свинины, изготавливаемых в условиях предприятия общественного питания, и новых экспериментальных образцов, разработанных нами.

Технологический процесс приготовления мясных блюд на предприятиях общественного питания, как правило, включает следующие стадии:

1. Прием и хранение сырья (охлажденное мясо категории А и Б, овощи, крупы).
2. Механическая обработка (обвалка, жиловка, измельчение).

3. Приготовление фарша, формирование полуфабрикатов.
4. Тепловая обработка (жарка, тушение, запекание).
5. Порционирование, оформление и отпуск.

При создании экспериментального продукта предусматривалось снижение доли жиров за счет введения функциональных ингредиентов — сухого молока и пшеничных пищевых волокон для улучшения структуры фарша, повышения влагосвязывающей способности и сохранения натурального вкуса. В результате, была предложена новая рецептура мясного полуфабриката – «Котлета сочная с растительными добавками». Сравнение базовой и экспериментальной рецептуры котлеты свиной представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Сравнение базовой и экспериментальной рецептуры котлеты свиной, %

Компонент	Базовая рецептура	Экспериментальная рецептура
Свинина жилованная	75	70
Хлеб пшеничный	10	8
Молоко	10	8
Сухое молоко	–	2
Пшеничные пищевые волокна	–	3
Репчатый лук	4	4
Соль, специи	1	1
Итого	100	100

Новая рецептура предполагает частичное снижение доли жиров за счет введения функциональных ингредиентов — сухого молока и пшеничных пищевых волокон.

Анализ физико-химических характеристик базового и экспериментального образцов мясных полуфабрикатов проведенный по методикам, установленным соответствующими ГОСТами (ГОСТ 9793–2016, ГОСТ 23042–2015, ГОСТ 25011–2017, ГОСТ 31727–2012), показал, что экспериментальная котлета

содержит на 9,6 % больше влаги, что напрямую влияет на сочность и нежность готового изделия, имеет на 7 % больше белка за счет использования сухого молока, характеризуется уменьшением потерь массы при жарке с 27,5 % до 19,8 %, что свидетельствует о лучшей державающей способности фарша, демонстрирует увеличение коэффициента выхода готового изделия с 0,73 до 0,80, что повышает экономическую эффективность производства.

Таким образом, введение растительных волокон и белковых добавок способствует улучшению водосвязывающей способности продукта, повышению сочности и сохранению питательных веществ, что полностью соответствует поставленной цели исследования. Показано также, что применение разработанной рецептуры улучшает органолептические показатели и повышает потребительскую привлекательность продукции.

Список литературы

1. Васюкова, А.Т. Организация производства и обслуживания на предприятиях общественного питания / А.Т. Васюкова, Т.Р. Любецкая. – М.: Дашков и К, 2017. – 416 с. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система Znanium.com. – URL: <http://znanium.com/catalog/product/512131>.
2. Ершов, В.Д. Промышленная технология продукции общественного питания: учебное пособие / В.Д. Ершов. – Санкт-Петербург : ГИОРД, 2010. – 232 с. – Текст : непосредственный.
3. Микробиологические основы ХАССП при производстве пищевых продуктов // Учебное пособие / В.А. Галынкин, [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – СПб.: Проспект Науки, 2016. – 288 с. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR SMART. – URL : <http://www.iprbookshop.ru/35861.html>.
4. Степычева, Н.В. Разработка функциональных продуктов питания. Ч.1. Научные основы создания продуктов функционального питания: учебное пособие / Н.В. Степычева. – Иваново: ИГХТУ, 2012. – 80 с. – Текст : электронный. // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/4542>.
5. Степычева, Н.В. Разработка функциональных продуктов питания. Ч.2. Практические аспекты создания продуктов функционального питания: учебное пособие / Н.В. Степычева – Иваново: ИГХТУ, 2013. – 123 с. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система издательства "Лань". – URL: <https://e.lanbook.com/book/64139>.

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).

ИССЛЕДОВАНИЕ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ БРЮХОНОГИХ МОЛЛЮСКОВ – ОБЪЕКТОВ ПРОМЫСЛА В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Фролов Егор Сергеевич

магистрант 1-го курса направления подготовки Продукты питания животного происхождения ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Научный руководитель – Мазалова Наталья Федоровна

канд. наук гос. управления, доцент, доцент кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия; shcherbakovanf@mail.ru

Аннотация. В статье представлен сравнительный анализ химического состава и пищевой ценности мяса съедобных моллюсков, представляющих промысловый интерес: брюхоногого моллюска рапаны (*Rapana venosa*), черноморской мидии (*Mytilus galloprovincialis*), брюхоногого моллюска трубача (*Buccinum undatum*) и двустворчатого моллюска спизулы (*Spisula sachalinensis*). Исследование основано на данных литературы и собственных экспериментальных результатах. Установлено, что все изучаемые объекты характеризуются высоким содержанием полноценного белка, эссенциальных микроэлементов, полиненасыщенных жирных кислот омега-3 и низким уровнем жира. Выявлены видовые особенности, определяющие их диетические и функциональные свойства. Делается вывод о перспективности использования данных моллюсков для обогащения рациона питания человека и создания продуктов с заданными оздоровительными свойствами.

Ключевые слова: пищевая ценность, моллюски, рапана, мидия, трубач, спизула, белок, жирные кислоты, микроэлементы.

Abstract. This article presents a comparative analysis of the chemical composition and nutritional value of the meat of edible mollusks of commercial interest: the rapana (*Rapana venosa*), the Black Sea mussel (*Mytilus galloprovincialis*), the whelk (*Buccinum undatum*), and the spisula bivalve (*Spisula sachalinensis*). The study is based on literature data and our own experimental results. It was found that all studied specimens are characterized by high levels of complete protein, essential micronutrients, and omega-3 polyunsaturated fatty acids, as well as low levels of fat. Specific characteristics that determine their dietary and functional properties are identified. It is concluded that these mollusks hold promise for enriching the human diet and creating products with targeted health benefits.

Keywords: nutritional value, mollusks, rapana, mussel, whelk, spisula, protein, fatty acids, microelements.

Аквакультура и промысел беспозвоночных являются важным источником продовольствия в условиях растущего спроса на белок. Брюхоногие и двустворчатые моллюски, благодаря высокому содержанию нутриентов и биологически активных соединений, представляют значительный интерес для пищевой промышленности и диетологии. Целью данной работы является

сравнительная оценка пищевой ценности четырёх распространённых видов моллюсков: рапаны, черноморской мидии, трубача и спизулы.

Рапана (*Rapana venosa*) – интродуцированный брюхоногий моллюск в Чёрном море, объект активного промысла. В пищу используется мускул-ретрактор («нога») и, реже, мантия.

Черноморская мидия (*Mytilus galloprovincialis*) – двустворчатый моллюск, широко используемый в марикультуре. Употребляется всё тело моллюска.

Трубач (*Buccinum undatum*) – брюхоногий моллюск северных морей (Баренцево, Охотское, Японское), ценный промысловый вид.

Спизула сахалинская (*Spisula sachalinensis*) – крупный двустворчатый моллюск дальневосточных морей.

Анализ проводился на основе обобщения данных биохимического состава (содержание белков, липидов, золы), аминокислотного и жирнокислотного состава, содержания макро- и микроэлементов.

Все виды характеризуются высоким содержанием белка (табл. 1). Наибольшее количество белка отмечено в мускуле рапаны и мясе трубача (до 18–22 г/100 г сырого веса). Белок моллюсков является полноценным, с высокой степенью усвояемости (коэффициент усвоения >95%). Содержание жира низкое (0,5–2,5 г/100 г), что позволяет отнести моллюсков к диетическим продуктам. Наибольшая жирность характерна для мидии и спизулы в период нереста. Углеводы представлены в основном гликогеном (0,5–5%), который придаёт мясу сладковатый привкус. Содержание варьирует в зависимости от сезона. Содержание золы (минеральные вещества) достаточно высокое (1,5–3,5 г/100 г), что указывает на богатый минеральный состав.

Белки всех исследуемых моллюсков содержат все незаменимые аминокислоты (НАК). Отличительной чертой является высокое содержание таурина (особенно в мидии и рапане – до 800–1000 мг/100 г), обладающего гепатопротекторным, кардиотропным и антиоксидантным действием. Отмечается высокий уровень глутаминовой и аспарагиновой кислот, что

определяет вкусовые свойства продукта. Индекс незаменимых аминокислот близок или превышает эталонный белок ФАО/ВОЗ.

Таблица 1 – Среднее содержание основных нутриентов (г/100 г сырой массы)

Вид моллюска	Белки	Липиды	Углеводы (гликоген)	Зола
Рапана	18-22	0,8-1,5	1,0-2,0	1,5-2,0
Мидия черноморская	10-12	1,5-2,5	3,0-5,0	1,8-2,5
Трубач	16-20	0,5-1,2	1,5-3,0	2,0-2,8
Спизула	12-15	0,8-1,8	2,0-4,0	2,0-3,5

Несмотря на низкое общее содержание липидов, их качественный состав имеет высокую биологическую ценность. Доля полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК) составляет 30-50% от общего количества жирных кислот. Особенно велико содержание эйкозапентаеновой (ЭПК, C20:5 ω -3) и докозагексаеновой (ДГК, C22:6 ω -3) кислот. Соотношение ω -3/ ω -6 ПНЖК в моллюсках благоприятно и превышает 5:1, что способствует профилактике сердечно-сосудистых заболеваний.

Моллюски – исключительный источник ряда микроэлементов:

- Железо (Fe): высокое содержание гемового железа (особенно в мидии и рапане – 5–7 мг/100 г), что важно для профилактики анемий.
- Цинк (Zn) – критически важный элемент иммунной системы. Содержание в мясе моллюсков (особенно трубача и рапаны) может достигать 15-20 мг/100 г, покрывая многократно суточную потребность.
- Селен (Se) – мощный антиоксидант. Мидии и спизула являются одними из богатейших природных источников селена.
- Йод (I) важен для функции щитовидной железы, особенно высокое содержание у мидий.
- Медь (Cu), марганец (Mn), кобальт (Co) также содержатся в значимых количествах.

- Важно отметить: Моллюски, особенно мидии, могут выступать как биоиндикаторы и аккумулировать токсичные элементы (Cd, Pb, Hg). Необходим строгий санитарно-гигиенический контроль сырья из определённых акваторий.

Проведённый анализ подтверждает высокую пищевую ценность исследуемых моллюсков. Их белок является легкоусвояемым и полноценным. Низкое содержание жиров и углеводов при высокой плотности нутриентов делает эти продукты идеальными для низкокалорийных и специализированных диет (спортивное, геродиетическое питание).

Наличие уникальных биоконпонентов (таурин, ЭПК, ДГК, селен, цинк) позволяет рассматривать моллюсков не только как пищевой продукт, но и как сырьё для производства функциональных пищевых ингредиентов и нутрицевтиков. Например, экстракты из мидии с высоким содержанием гликозаминогликанов используются в препаратах для поддержания здоровья суставов.

Видовые различия определяют их кулинарное применение: плотное мясо рапаны и трубача оптимально для фаршей, котлет, шашлыка; нежное мясо мидии и спизулы – для салатов, супов, паст.

Мясо брюхоногих (рапана, трубач) и двустворчатых (черноморская мидия, спизула) моллюсков представляет собой ценный пищевой ресурс с высоким содержанием качественного белка, эссенциальных ПНЖК ω -3, микроэлементов и биологически активных соединений. Регулярное включение этих моллюсков в рацион питания человека способствует сбалансированности по ряду дефицитных нутриентов и может иметь профилактический оздоровительный эффект. Дальнейшие исследования должны быть направлены на оптимизацию методов обработки, обеспечивающих максимальную сохранность нутриентов, и разработку новых видов продуктов на их основе.

Список литературы

1. Студёнова, Е.И. Биохимический состав и пищевая ценность гидробионтов Чёрного моря / Е.И. Студёнова, С.В. Руденко. – М.: ВНИРО, 2018. – Текст : непосредственный.

2. Чепурнова, С.В. Морские моллюски Дальнего Востока как источник биологически активных веществ / С.В. Чепурнова // Вопросы питания. – 2020. – Т. 89, №2. – С. 45–53. – Текст : непосредственный.
3. Grienke, U. Bioactive compounds from marine mussels and their effects on human health / U. Grienke, et al. // Food Chemistry. – 2014. – Vol. 142. – P. 48–60. – Text : direct.
4. Orban, E. Nutritional and commercial quality of the edible marine snail *Rapana venosa* / E. Orban, et al. // European Food Research and Technology. – 2002. – Vol. 215. – P. 144–149. – Text : direct.
5. Луконькина, Е.А. Микроэлементный состав тканей двустворчатых моллюсков залива Петра Великого (Японское море) / Е.А. Луконькина, Н.П. Лебедь // Известия ТИНРО. – 2019. – Т. 197. – С. 215–228. – Текст : непосредственный.

УДК 637.5

РАЗРАБОТКА УЛУЧШЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЦЕССА ПРИГОТОВЛЕНИЯ МЯСНЫХ ДИЕТИЧЕСКИХ БЛЮД

Хохлова Мария Витальевна¹, Лобода Валентина Эдуардовна²

1 – студент 4-го курса направления подготовки Продукты питания животного происхождения ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия, 2 – магистрант 3-го курса направления подготовки «Технология продукции и организация общественного питания» ФГБОУ ВО «ХТУ»;
г. Геническ, Россия; valechka-zinchenko@mail.ru

Аннотация. Усовершенствована технология приготовления мясных диетических блюд, при использовании оптимальных режимов термической паровой обработки и натуральных овощных добавок и трав. Показано, что технология обеспечивает высокий уровень безопасности, сохранение питательных веществ и органолептических характеристик.

Ключевые слова: диетические блюда, мясо птицы, овощные добавки, безопасность.

Abstract. The technology of cooking meat dietary dishes has been improved by using optimal modes of thermal steam treatment and natural vegetable additives and herbs. It has been shown that the technology provides a high level of safety, preservation of nutrients and organoleptic characteristics.

Keywords: dishes, poultry meat, vegetable additives, safety.

В условиях растущего спроса на диетические продукты и повышения требований к качеству питания, разработка и внедрение инновационных технологий становится актуальной задачей для пищевой промышленности и ресторанного бизнеса [1–3].

В рамках проведения экспериментов по оптимизации процесса приготовления мясных диетических блюд особое внимание уделялось выявлению наиболее эффективных методов обработки и технологических

режимов, способных повысить безопасность, питательную ценность и органолептические свойства готовых продуктов.

Целью являлось разработка технологии приготовления мясных диетических блюд, обеспечивающей максимальную сохранность полезных веществ, а также привлекательный вкус и внешний вид продукта.

Первым этапом экспериментов стало изучение различных методов термической обработки мяса, таких как варка, паровая обработка, запекание и тушение. Как известно, паровая обработка позволяет наиболее эффективно сохранять водорастворимые витамины и микроэлементы, а также способствует снижению содержания вредных веществ, образующихся при высокотемпературной обработке [4, 5]. В связи с этим, в дальнейшем акцент в наших работах был сделан на использовании паровых методов.

Для повышения безопасности мясных блюд особое внимание уделялось режимам термической обработки, таким как время и температура приготовления. Раннее было выявлено, что при температуре 80–85 °С и времени не менее 20 минут достигается полное уничтожение патогенных микроорганизмов, что подтверждается микробиологическими исследованиями [5]. Однако при таких температурных режимах происходило разрушение некоторых витаминов и ухудшение органолептических характеристик. В то же время, обработка при температуре 80 °С в течение 25 минут обеспечивало безопасность и сохранение большинства питательных веществ. Этот режим был определен как оптимальный.

Особое внимание уделялось использованию натуральных компонентов и методов обработки, способных повысить содержание полезных веществ в блюдах. В рамках экспериментов применялись различные специи, травы, а также натуральные экстракты, богатые антиоксидантами и витаминами. Например, добавление розмарина и тимьяна не только улучшало ароматические свойства, но и способствовало сохранению витаминов и снижению окислительных процессов. Кроме того, в качестве метода обработки использовались

замораживание и маринование с натуральными компонентами, что позволяло дополнительно обогатить блюда антиоксидантами и микроэлементами.

В ходе экспериментов проводилась оценка органолептических свойств готовых блюд – вкуса, аромата, текстуры и внешнего вида. Для этого организовывалась дегустационная комиссия, состоящая из сотрудников и потенциальных потребителей.

Результаты показали, что наиболее предпочтительными оказались блюда, приготовленные методом паровой обработки с добавлением натуральных трав и при оптимальных режимах термической обработки. Эти блюда отличались мягкой текстурой, насыщенным ароматом и привлекательным внешним видом, что повышало их приемлемость и привлекательность для потребителей.

Также, проводился расчет энергетической ценности и анализ содержания макро- и микронутриентов в приготовленных блюдах. В результате экспериментов было установлено, что использование минимально возможного количества соли и жиров, а также добавление овощных компонентов, таких как морковь, кабачки и брокколи, способствовало снижению калорийности и увеличению содержания витаминов и клетчатки. В результате полученные блюда отвечали требованиям диетического питания, способствовали снижению общего калорийного баланса и обеспечивали организм необходимыми нутриентами.

Важной частью экспериментов стало также изучение влияния различных методов обработки на содержание вредных веществ, таких как нитраты, нитриты и канцерогенные соединения. Анализ показал, что наиболее безопасными являются блюда, приготовленные методом паровой обработки и при соблюдении оптимальных температурных режимов, что минимизирует образование вредных соединений. Кроме того, использование маринадов на основе натуральных компонентов способствовало также снижению уровня нитратов и нитритов в готовых продуктах.

Разработанные новые подходы по оптимизации процесса приготовления кулинарной продукции использовались также при изготовлении блюд из сельскохозяйственной птицы с целью повышения ее качества и безопасности. В

ходе экспериментов применялись современные технологии: паровая обработка с добавлением натуральных трав и оптимальные режимы термической обработки. Это способствовало сохранению питательных веществ, улучшению органолептических характеристик и снижению содержания вредных веществ. Анализ показал, что использование минимальных количеств соли и жиров, а также добавление овощных компонентов, повышает пищевую ценность и безопасность продукции. Полученные результаты подтверждают эффективность предложенных методов и позволяют расширить ассортимент диетических блюд из птицы, отвечающих современным требованиям к качеству и безопасности.

Таким образом, в результате проведенных экспериментов была разработана усовершенствованная технология приготовления мясных диетических блюд, сочетающая использование оптимальных режимов термической паровой обработки и натуральных добавок. Показано, что эта технология обеспечивает высокий уровень безопасности, сохранение питательных веществ и органолептических характеристик, а также способствует снижению содержания вредных веществ.

Список литературы

1. Производство мясной продукции на основе биотехнологии / А.Б. Лисицын, Н.Н. Липатов, Л.С. Кудряшов, В.А. Алексахина. – М.: ВНИИМП, 2005. – 369 с. – Текст: непосредственный.
2. Степычева, Н.В. Разработка функциональных продуктов питания. Ч.1. Научные основы создания продуктов функционального питания: учебное пособие / Н.В. Степычева. – Иваново: ИГХТУ, 2012. – 80 с. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/4542>.
3. Степычева, Н.В. Разработка функциональных продуктов питания. Ч.2. Практические аспекты создания продуктов функционального питания: учебное пособие / Н.В. Степычева. – Иваново: ИГХТУ, 2013. – 123 с. – Текст : электронный // Электронно-библиотечная система издательства "Лань". – URL: <https://e.lanbook.com/book/64139>.
4. Маюрникова, Л.А. Экспертиза специализированных пищевых продуктов. Качество и безопасность: учебное пособие / Л.А. Маюрникова. – СПб: ГИОРД, 2012. – 424 с. – Текст : непосредственный.
5. Позняковский, В.М. Гигиенические основы питания, качество и безопасность пищевых продуктов : учебник / В.М. Позняковский. – Саратов: Вузовское образование, 2014. – 453 с. – Текст : непосредственный.
6. Бурашников, Ю.М. Производственная безопасность на предприятиях пищевых производств: учебник / Ю.М. Бурашников, А.С. Максимов, В.Н. Сысоев. – Электрон. текстовые данные. – М.: Дашков и К, 2014. – 520 с. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/14088.html>.

СПОСОБЫ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ФАРШЕВЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ МЯСА КАЛЬМАРА

Шкуро Дарья Валентиновна, Колесниченко Ульяна Дмитриевна
магистранты 1-го курса направления подготовки Продукты питания животного
происхождения ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия;
shckuro.darya@yandex.ru

Научный руководитель – Битютская Ольга Евгеньевна
канд. техн. наук, доцент, заведующая кафедрой технологии продуктов питания
ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия

Аннотация. В статье рассмотрены актуальные технологические подходы к производству фаршевых изделий из мяса кальмара (головоногих моллюсков рода *Teuthida*). Проанализированы особенности сырья, обусловленные высоким содержанием полноценного белка и специфической структурой мышечной ткани. Подробно описаны ключевые стадии технологического процесса: подготовка сырья (размораживание, мойка, разделка), способы измельчения, методы стабилизации фаршевой системы, внесение пищевых добавок для коррекции функционально-технологических свойств и формирования текстуры. Особое внимание уделено проблеме обеспечения требуемой влагоудерживающей способности и вязкости фарша. Рассмотрены различные виды готовой продукции: кулинарные полуфабрикаты (котлеты, биточки), структурированные изделия (аналоги крабовых палочек – «сурими» из кальмара), пастообразные продукты (паштеты, кремы). Показано, что фаршевые изделия из кальмара представляют собой перспективный источник пищевого белка и функциональных ингредиентов.

Ключевые слова: кальмар, фарш, фаршевые изделия, гидробионты, влагоудерживающая способность, сурими, белковые препараты, пищевые добавки.

Abstract. This article examines current technological approaches to the production of minced squid meat (a cephalopod mollusk of the genus *Teuthida*). The raw material's characteristics, determined by its high content of complete protein and the specific structure of its muscle tissue, are analyzed. Key stages of the technological process are described in detail: raw material preparation (defrosting, washing, cutting), grinding methods, methods for stabilizing the minced meat system, and the addition of food additives to adjust its functional and technological properties and texture formation. Particular attention is paid to ensuring the required water-holding capacity and viscosity of the minced meat. Various types of finished products are considered: semi-finished culinary products (cutlets, meatballs), structured products (squid surimi, a crab stick analog), and pasty products (pates, creams). It is shown that squid minced products represent a promising source of dietary protein and functional ingredients.

Keywords: squid, minced meat, minced meat products, aquatic organisms, water-holding capacity, surimi, protein preparations, food additives.

Мясо кальмара является ценным пищевым сырьем, характеризующимся высоким содержанием полноценного белка (до 18–20 %), полиненасыщенных жирных кислот семейства ω -3, микроэлементов (йод, селен, фосфор) и витаминов группы В [1]. Однако его использование в цельном виде ограничено

из-за специфической плотно-волокнистой структуры и возможного повышенного содержания тяжелых металлов в отдельных частях тушки. Технология переработки в фаршевые изделия позволяет решить эти проблемы, рационализировать использование сырья (включая вторичные ресурсы и мелкие экземпляры), а также создать продукты с заданными органолептическими и функциональными свойствами. Целью данной работы является систематизация и анализ современных способов приготовления фаршевых изделий из мяса кальмара.

Исходным сырьем служат замороженные туши или филе кальмара. Критически важным этапом является размораживание. Рекомендуется медленное размораживание в воздушной среде при температуре от 0 до 4 °С до достижения в толще продукта температуры минус 1–0 °С, что минимизирует потери клеточного сока и денатурацию белков [2]. Последующая мойка направлена на удаление остатков внутренностей, хитиновых пластин и поверхностных загрязнений. Для производства высококачественного фарша часто используется только мантийная мускулатура (тело) и щупальца (тentakли), как наиболее чистые и нежные части. Шкуру рекомендуется удалять механическим или термохимическим способом, так как она придает фаршу сероватый оттенок и плотную консистенцию.

Выбор способа измельчения определяет структуру конечного продукта.

1. Грубое измельчение (волчkovание). Применяется для получения котлетного фарша с видимыми частицами мышечной ткани. Измельчение проводят на решетках с диаметром отверстий 3–5 мм.

2. Тонкое измельчение (куттерование, микроизмельчение). Необходимо для создания однородных пастообразных масс (паштеты, кремы) или для приготовления аналогов сурими. В процессе куттерования происходит интенсивное разрушение мышечных волокон, высвобождение миофибриллярных белков (актина, миозина), которые образуют липкую гелеобразную матрицу. Для предотвращения перегрева и денатурации белков

используется куттерование с охлаждением (холодный фарш) или добавление льда/ледяной воды.

3. Специфический прием: «соление и вымешивание». Перед тонким измельчением мясо кальмара часто подвергают обработке поваренной солью (1–3 % массы сырья) с интенсивным вымешиванием. Это вызывает экстракцию солерастворимых белков на поверхность волокон, что впоследствии при термической обработке способствует формированию прочного, эластичного геля, аналогичного гелю рыбного сурими.

Чистый фарш из кальмара обладает пониженной влагоудерживающей способностью (ВУС) и недостаточной для формирования некоторых изделий вязкостью/липкостью. Для коррекции применяют:

- фосфаты пищевые (E450, E451). Повышают ВУС и выхода готовой продукции за счет увеличения рН и ионной силы, что способствует набуханию белков [3];

- растительные и животные белки. Добавки соевого, горохового или молочного белка (1–5 %) улучшают эмульгирующую способность и стабильность фарша, обогащают аминокислотный состав;

- полисахариды. Каррагинан, альгинаты, крахмалы (2–7 %) эффективно связывают свободную воду, препятствуют синерезису (отделению влаги) при хранении и нагреве, придают нежную, сочную консистенцию.

- яичные продукты (меланж, порошок). Выступают как структурообразователь и источник эмульгирующих лецитинов;

- растительные масла. Вводятся для обогащения полиненасыщенными жирными кислотами, коррекции состава и повышения сочности.

Можно выделить следующие основные виды фаршевых изделий:

- 1) кулинарные полуфабрикаты (котлеты, биточки, тефтели). Технология включает: приготовление фарша (измельчение, смешивание с добавками – лук, специи, хлеб, яйцо), формование, панировку (при необходимости), заморозку. Для сохранения сочности рекомендуется быстрая заморозка и термическая

обработка без предварительного размораживания (жарка, запекание, приготовление на пару);

2) структурированные изделия (аналоги морепродуктов). На основе тонкоизмельченного и отмытого от водорастворимых белков фарша кальмара («кальмарового суrimi») производят волокнистые продукты по аналогии с крабовыми палочками. Технология включает: тонкое измельчение с солью для образования солевого геля, добавление стабилизаторов, крахмала, формирование пласта, его термообработку для фиксации геля, нарезку и окрашивание (при необходимости) поверхности;

3) пастообразные продукты (паштеты, кремы, spreads). Получают путем тонкого измельчения сырья до гомогенного состояния с добавлением жировой компоненты (растительное или сливочное масло), эмульгаторов, стабилизаторов и вкусоароматических ингредиентов. Продукты могут быть термически обработаны (стерилизованные паштеты) или сырыми (пастеризованные охлажденные кремы);

4) Формирование текстуры и термическая обработка. Ключевой этап – гелеобразование белков кальмара. Оно протекает в два этапа: солевой гель (при вымешивании с солью) и термически необратимый гель (при нагреве до 40–90 °С). Для получения упругой, эластичной текстуры оптимален медленный нагрев или двухстадийный режим: предварительное низкотемпературное отверждение геля (например, при 40 °С), затем доведение до полной готовности. Резкий нагрев вызывает интенсивную денатурацию и коагуляцию белков, что приводит к излишней жесткости и отделению влаги.

Таким образом, разнообразие способов приготовления фаршевых изделий из мяса кальмара базируется на глубоком понимании физико-химических свойств его белкового комплекса. Применение современных приемов измельчения, грамотный подбор пищевых добавок для коррекции функциональных свойств и оптимизация режимов термообработки позволяют получать широкий спектр продуктов: от традиционных кулинарных полуфабрикатов до высокотехнологичных структурированных аналогов

морепродуктов и нежных пастообразных масс. Дальнейшие исследования будут направлены на разработку рецептур для специализированного и функционального питания, а также на совершенствование технологий глубокой переработки с использованием ферментативных и биотехнологических методов.

Список литературы

1. Сенченко, Б.С. Технология продуктов из гидробионтов / Б.С. Сенченко, Л.В. Антипова. – М.: КолосС, 2010. – 345 с. – Текст : непосредственный.
2. Позняковский, В.М. Товароведение и технология рыбных товаров / В.М. Позняковский, В.А. Помозова. – Новосибирск: СибУнивер, 2010. – 450 с. – Текст : непосредственный.
3. Неверова, О.А. Влияние пищевых фосфатов на функциональные свойства фаршей из беспозвоночных / О.А. Неверова, В.И. Хлебников // Известия вузов. Пищевая технология. – 2015. – № 2–3. – С. 22–25. – Текст : непосредственный.
4. Технология рыбы и рыбных продуктов / Под ред. А.П. Алехина. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 941 с. – Текст : непосредственный.
5. Суворов, О.А. Перспективы использования мяса кальмара в производстве комбинированных пищевых продуктов / О.А. Суворов, В.Д. Головачев // Пищевая промышленность. – 2018. – № 7. – С. 14–17. – Текст : непосредственный.

УДК 664.9

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА РИЕТОВ ИЗ ГИДРОБИОНТОВ С ДОБАВЛЕНИЕМ МОЛОЧНОГО БЕЛКА

Яковлев Олег Владимирович

канд. техн. наук, доцент кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия; yakoleg@mail.ru

Аннотация. В работе рассмотрены вопросы приготовления фаршевых рыбных кулинарных изделий – риегов – из рыб с низким содержанием белка с добавлением молочного белка. Проведен анализ сырья, составлены рецептуры изделий, исследованы органолептические, физические, химические и микробиологические показатели качества продукции. Установлен срок хранения продукции.

Ключевые слова: молочный белок, рыбный фарш, риег, показатели качества.

Abstract. This paper examines the preparation of minced fish culinary products – rietas – from low-protein fish with the addition of milk protein. Raw materials were analyzed, product recipes were developed, and the organoleptic, physical, chemical, and microbiological quality indicators of the products were studied. The shelf life of the products was determined.

Keywords: milk protein, minced fish, riet, quality indicators.

Кулинарные изделия готовят из рыбы свежей, охлажденной или мороженой, либо из филе, фарша, сурими, соленой рыбы, икорной продукции.

Одним из направлений развития кулинарного производства является разработка рецептур изделий использование низкобелкового сырья, в которых для обогащения белками используются растительные компоненты или продукты переработки молока. Из последних активно используется молочная сыворотка, которая служит для замены в рецептуре воды.

Возрастает производство рыбных кулинарных изделий, представляющих собой композиции фарша с пищевыми и вкусовыми добавками. Фарш и необходимые добавки помещают в фаршемешалку для получения массы равномерного состава; свойства фарша при этом могут не меняться или приобретать другие черты. Например, для получения более однородной массы с несколько иными физическими свойствами все составные части смеси подвергают тонкому измельчению (до частиц размером в десятки микрон) и перемешиванию в гомогенизаторах. При таком измельчении белковые частицы проявляют свойства поверхностно-активных веществ. Это способствует эмульгированию жира и позволяет вводить в фарши значительное количество растительного или животного жира, улучшающего пищевую ценность готового продукта.

Повышение поверхностной активности белка способствует увеличению водоудерживающей способности гомогената, что позволяет при тепловой обработке получать более сочный продукт с меньшими потерями.

Существует много рецептур приготовления фаршевых композиций, причем состав их в значительной степени определяется национальными особенностями спроса в разных регионах. Рыбные фаршевые композиции могут включать в себя растительное масло, картофельный крахмал или крупы, например перловую, лук, чеснок, морковь, перец черный и душистый, лавровый лист и другие ингредиенты.

Ассортимент кулинарных изделий из фарша включает колбасы, сосиски, котлеты, биточки, фрикадельки и т.п., а также структурированные изделия из фарша сурими (крабовые палочки, имитация крабового мяса, «крабовые» рулеты, лепестки, ветчина, коктейли и др.; продукты, имитирующие

креветочные и омаровые изделия, например омаровые «хвосты», палочки, аналоги креветок), пасты и паштеты рыбные.

Современные кулинарные продукты пополнились новой группой продуктов – риеты. Они в основном производятся из мяса или птицы, реже – из рыбы. Представляют собой массу из рубленного мяса с добавлением различных вкусовых компонентов, что позволяет широко варьировать составом, консистенцией и внешним видом продукта. Разработка рецептур риев из рыбы является достаточно перспективным направлением развития технологии.

Рыбный компонент в риех, как правило, используется в отварном виде.

Одним из вариантов является включение в рецептуру риеа творога или сметаны различной жирности в зависимости от жирности рыбного сырья как дополнительного источника белка.

Белки молока – это высокомолекулярные соединения, состоящие из аминокислот, связанных между собой характерной для белков пептидной связью. Белки молока делят на две основные группы – казеины и сывороточные белки.

Казеин относится к сложным белкам и находится в молоке в виде гранул, которые формируются при участии ионов кальция, фосфора и др. Размер казеиновых гранул зависит от содержания ионов кальция. С уменьшением содержания кальция в молоке эти молекулы распадаются на более простые казеиновые комплексы.

Альбумин относится к простым белкам, хорошо растворим в воде. Под действием сычужного фермента и кислот альбумин не свертывается, а при нагревании до 70 °С выпадает в осадок.

Объектами исследования в данной работе служили:

- бычок азово-черноморский-песочник (*Neogobius fluviatilis*);
- хек (*Merluccius merluccius*);
- пангасиус (*Pangasianodon hypophthalmus*).

Содержание белка в данном сырье варьируется от 12 до 15 %, что позволяет отнести их к среднебелковой группе рыб.

Технология приготовления риегов предусматривает варку филе рыбы в кипящем солевом растворе с концентрацией соли 2-4 % до полной готовности с быстрым охлаждением до температуры не выше 30 °С. Затем у филе удаляют кожу и рыбу рубят или измельчают в волчке. В измельченную массу вносят компоненты по рецептуре, перемешивают до равномерного распределения компонентов и фасуют в тару. Предпочтительнее использовать стеклянную тару, так как продукт имеет достаточно привлекательный вид.

Ввиду использования нежирной рыбы в рецептурах предложено использование 9 %-го творога и 15 %-ной сметаны.

В результате исследований предложены следующие рецептуры риегов (табл. 1).

Таблица 1 – Рецептуры риегов

Наименование компонента	Масса компонента на 100 кг готовой продукции		
	из хека	из бычка	из пангасиуса
Рыба отварная рубленая	80,0	83,4	81,4
Морковь отварная	7,0		
Фасоль красная отварная		7,0	
Огурцы маринованные или каперсы			7,0
Лук свежий измельченный или сушеный замоченный	1,0	1,0	1,0
Вино белое сухое	1,0		
Горчица	0,5		0,5
Сметана 15 %-ная	10,0		9,5
Творог 9 %-ный		8,0	
Тимьян	0,3		
Кориандр	0,1		
Паприка		0,5	
Укроп			0,5
Перец черный молотый	0,1	0,1	0,1
Перец душистый молотый	0,1	0,1	0,1
Масло оливковое	2,85	2,85	2,85
Бензойнокислый натрий	0,15	0,15	0,15
Выход массы с учетом 3 % потерь при фасовании	103,1	103,1	103,1

Для органолептической оценки была разработана собственная схема балльной оценки показателей качества риетов.

Для оценки изменений белков и жиров определялись химические показатели качества: формольно-титруемый азот и кислотное число.

Безопасность продукции оценивалась по микробиологическим показателям в соответствии с [4]. По всем показателям исследуемая продукция соответствовала предъявляемым требованиям.

По результатам исследований после 60 суток хранения наблюдалось превышение нормативных показателей для всех рецептур риетов. Поэтому рекомендован срок хранения не более 60 суток при температуре от 0 до 2 °С.

Список литературы

1. Оценка качества паштетов / И.П. Ануфриев, М.А. Колмыков, Д.О. Сиражетдинов, Н.А. Шкаева, А.С. Камбарова // Вопросы экономики и управления. – 2016. – №1. – С. 39–42. – Текст : непосредственный.
2. Безуглова, А.В. Технология производства паштетов и фаршей : учебно-практическое пособие / А.В. Безуглова, Г.И. Касьянов, И.А. Палатина. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Москва: ИКЦ «МарТ», Ростов н/Д: Издательский центр «МарТ», 2004. – 304 с. – Текст : непосредственный.
3. Борисочкина, Л.И. Производство рыбных кулинарных изделий. Технология и оборудование / Л. И. Борисочкина, А. В. Гудович. – М.: Агропромиздат, 1989. – 312 с. – Текст : непосредственный.
4. Технический регламент Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» (ТР ЕАЭС 040/2016). – Текст : непосредственный.
5. Тутельян, В.А. Химический состав и калорийность российских продуктов питания. Справочник / В.А. Тутельян. – М.: ДеЛи плюс, 2012. – 284 с. – Текст : непосредственный.

УДК 664.95:639.381:66.061.3

ОБЗОР ИННОВАЦИОННЫХ «ЗЕЛЕНых» МЕТОДОВ ЭКСТРАГИРОВАНИЯ ЦЕЛЕВЫХ КОМПОНЕНТОВ ИЗ РЫБНОГО СЫРЬЯ

Яшонков Александр Анатольевич

канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой машин и аппаратов пищевых производств ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия; jashonkov@rambler.ru

Аннотация. В статье приведены результаты обзора литературных источников и обоснована необходимость комплексной переработки рыбного сырья, в том числе

экстрагирования целевых компонентов и рыбьего жира из отходов рыбоперерабатывающей промышленности. В результате анализа достоинств и недостатков инновационных методов «зеленого» экстрагирования установлено, что применение высокого давления положительно сказывается на скорости экстрагирования и качестве экстрагируемых веществ.

Ключевые слова: рыбное сырье, комплексная переработка, экстрагирование, инновационные «зеленые» методы экстрагирования.

Abstract. The article presents the results of a review of literary sources and substantiates the need for complex processing of fish raw materials, including extraction of target components and fish oil from fish processing industry waste. As a result of the analysis of the advantages and disadvantages of innovative methods of "green" extraction, it was found that the use of high pressure has a positive effect on the extraction rate and the quality of extracted substances.

Keywords: fish raw materials, complex processing, extraction, innovative "green" extraction methods.

Рыбохозяйственная отрасль играет важную роль в поддержании продовольственной безопасности Российской Федерации, сохранении водных биологических ресурсов и улучшении качества жизни населения.

Согласно статистической отчетности общий объем добычи (вылова) водных биоресурсов российскими пользователями во всех районах промысла в 2024 году составил 4913 тыс. тонн, что на 8 % ниже объема добычи (вылова) водных биоресурсов в 2023 году (5369 тыс. тонн) (рис. 1).

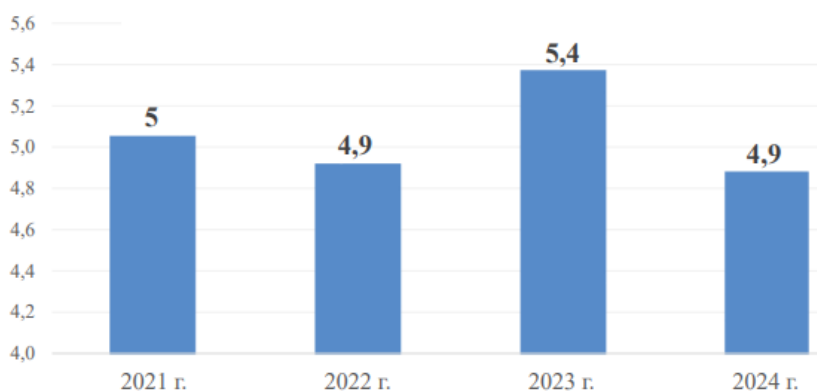


Рисунок 1 – Добыча (вылов) водных биоресурсов (без изъятия товарной аквакультуры), млн тонн

В 2023 году уровень потребления рыбы и рыбопродуктов, по данным Росстата по обследованию домашних хозяйств Российской Федерации, сохранил позиции и в среднем на потребителя в год составил 22,5 кг. По оценке Минсельхоза России, несмотря на снижение объемов добычи водных

биоресурсов, в 2024 году потребление рыбы и рыбопродуктов составило порядка 23,5 кг в год (рис. 2).

Следует учитывать, что согласно технологическим инструкциям переработки рыбного сырья, а также утвержденных норм отходов и потерь, общий объем направляемого на вторичную переработку отходов составляет 40-50 % от массы исходного сырья.

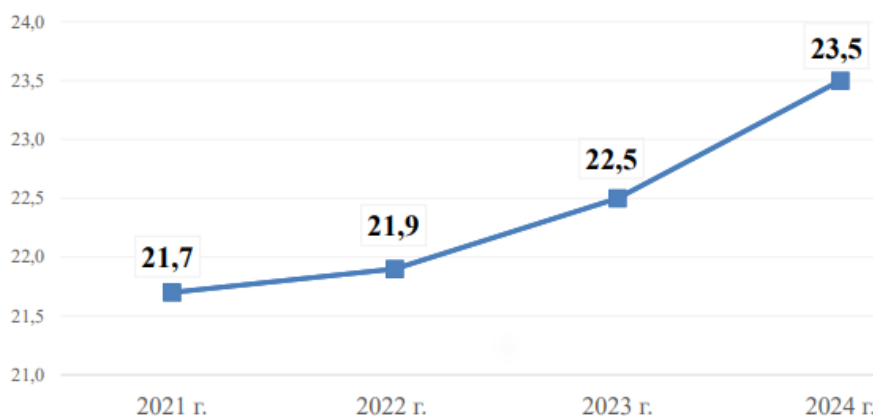


Рисунок 2 – Потребление рыбы и рыбопродуктов в домашних хозяйствах Российской Федерации в среднем на потребителя в год, кг

В настоящее время основная часть отходов рыбоперерабатывающей промышленности направляются на производство рыбной муки, корма для животных, производство биодобавок, косметики, удобрений [1]. При этом необходимо понимать, что как исходное рыбное сырье, так и отходы от его переработки содержат полезные микроэлементы, в том числе жирные кислоты и Омега-3, которые снижают уровень холестерина, кальций, который препятствует развитию остеопороза, хлор нормализующий водно-солевой баланс организма, снижающий артериальное давление, витамины А, Е, В₁₂, В₆ необходимые для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, а значительное содержание йода и железа благотворно влияют на работу головного мозга человека [1].

Одним из перспективных направлений переработки отходов рыбного производства является экстрагирование полезных элементов. Отдельного внимания заслуживают так называемые экологически чистые «зеленые» методы

экстракции. При обзоре методов экстрагирования в качестве параметров оптимизации рассматривали совершенствование существующих технологических процессов, возможность использование нестандартного оборудования, инновации в процессах в том числе возможность применения альтернативных растворителей [2].

Одним из наиболее часто экстрагируемых продуктов из отходов рыбной промышленности является рыбий жир. Рыбий жир богат витаминами D и A в отличном чистом виде, укрепляющими кости и зубы, повышающий иммунитет, защищающий организм от инфекций, разглаживающий кожу и улучшающий зрение. Рыбий жир, в котором содержится витамин A, незаменим для человеческого организма, особенно для детей, существенно стимулирует рост и развитие молодого организма [3].

К традиционным методам получения рыбьего жира относят гидравлическое прессование, тепловая экстракция и экстракция растворителем. Инновационными современными методами извлечения рыбьего жира является сверхкритическая жидкостная экстракция, ферментативная экстракция, экстракция с помощью микроволн и ультразвука [4–5].

К обобщенным недостаткам традиционных методов является снижение качества продукта из-за применения высоких температур, которые негативно влияют на термочувствительные элементы, а также использование токсичных растворителей, остатки которых присутствуют в конечном продукте [6]. Помимо негативного влияния на качество рыбьего жира, традиционные методы могут также оказывать значительное воздействие на окружающую среду, так как они требуют значительного количества тепла, а также существует риск попадания растворителей в окружающую среду [5].

Наиболее известным методом экстракции зеленого сырья является сверхкритическая жидкостная экстракция, в основном с использованием CO₂ в качестве растворителя. Сверхкритическая жидкостная экстракция используется для получения продуктов с высокой добавленной стоимостью из растений, например, водорослей [7], и тканей животных, например, рыбы и рыбных

субпродуктов [8–10]. Анализ литературы показывает, что метод сверхкритической жидкостной экстракции используется для получения рыбьего жира в промышленных масштабах уже около 20 лет. Выход целевого компонента как правило выше, чем при традиционных методах экстракции. В настоящее время ведутся активные лабораторные научные исследования других инновационных методов экстрагирования. При этом необходимо отметить, что эти методы имеют как достоинства, так и недостатки (табл. 1).

Таблица 1 – Достоинства и недостатки инновационных методов экстрагирования рыбьего жира

Метод экстракции	Сущность метода	Достоинства метода	Недостатки метода
Экстракция сверхкритической жидкостью (CO ₂ -экстракция)	Использование сверхкритических жидкостей для отделения экстрагента, в качестве растворителя применяется CO ₂ .	- большая скорость процесса; - не требуется органический растворитель (как следствие экстракт получается «чистым», не содержит тяжелых металлов и неорганических солей); - высокий выход продукта; - низкая рабочая температура процесса экстракции.	- дорогое и сложное оборудование, работающее при повышенном давлении; - CO₂ обладает высокой селективностью по извлечению целевых компонентов; - высокое энергопотребление; - большой расход CO₂.
Экстракция микроволнами	Применение микроволн для нагрева растворителей.	- сравнительно низкий расход растворителя; - сокращение продолжительности процесса экстрагирования; - более глубокое проникновение растворителя в клеточный материал и ускоренное извлечение целевого компонента.	- высокое энергопотребление; - более низкие температуры процесса экстракции; - сложность масштабирования процесса из-за сложности и материалоемкости оборудования; - низкая эффективность процесса при использовании летучих растворителей.

Продолжение таблицы

Метод экстракции	Сущность метода	Достоинства метода	Недостатки метода
Экстракция с помощью ультразвука	Применение ультразвука для более глубокого и эффективного проникновения растворителя.	- сокращение времени экстракции и расхода растворителя; - более глубокое проникновение растворителя в клеточный материал; - ускоренное высвобождение целевого компонента.	- высокое энергопотребление; - сложность масштабирования.
Ферментативный гидролиз	Применение специальных ферментов для превращения материала и извлечения жиров.	- нет необходимости в органическом растворителе.	- большая стоимость процесса; - сложность масштабирования.
Экстрагирование с применением сверхвысокого давления	Применение сверхвысокого давления для ускорения процесса экстрагирования и увеличения количества целевого компонента.	- сокращение времени экстракции и расхода растворителя; - более глубокое проникновение растворителя в клеточный материал.	- высокое энергопотребление; - сложность масштабирования.

Таким образом, анализ литературных источников показал, что методы «зеленой» экстракции являются отличной альтернативой традиционным методам – количество получаемого рыбьего жира и его качество сравнимы или даже лучше. Однако эти методы требуют дополнительных исследований. Установлено, что более эффективным методом инновационного «зеленого» экстрагирования, как по скорости процесса, так и по качеству и количеству извлекаемого целевого компонента является применение высокого гидростатического давления.

Список литературы

1. Яшонков, А. А. Обоснование необходимости применения комплексных методов переработки водных биоресурсов Азово-Черноморского бассейна / А. А. Яшонков // Материалы пула научно-практических конференций : Материалы VI Международной научно-практической конференции, IX Международной научно-практической конференции и VI

Международной научно-практической конференции, Сочи, 04–08 января 2025 года. – Керчь: Керченский государственный морской технологический университет, 2025. – С. 238–243. – EDN BBAUVI.- Текст непосредственный.

2. Chemat F. Green Extraction of Natural Products: Concept and Principles / F. Chemat, M.A. Vian, G. Cravotto // *Int. J. Mol. Sci.* – 2012. – 13. – pp. 8615–8627. – Текст : непосредственный.

3. Маматкулов, М.Х. Перспективы использования пищевого рыбьего жира в медицине / М. Х. Маматкулов, О. Абдилалимов // *Universum: технические науки.* – 2020. – № 12. – 3(81). – С. 79–81. – EDN JZGCXK. – Текст : непосредственный.

4. Rubio-Rodriguez, N. Production of omega-3 polyunsaturated fatty acid concentrates: A review / N. Rubio-Rodriguez, S. Beltran, I. Jaime, S.M. de Diego, M.T. Sanz, J.R. Carballido // *Innovative Food Science and Emerging Technologies.* – 2010. – 11. – pp. 1–12. – Текст : непосредственный.

5. Adeoti, I. A. A review of lipid extraction from fish processing by-product for use as a biofuel / I. A. Adeoti, K. Hawboldt // *Biomass and Bioenergy.* – 2014. – 63. – pp. 330–340. – Текст : непосредственный.

6. Ivanovs, K. Extraction of fish oil using green extraction methods: a short review / Kaspars Ivanovs & Dagnija Blumberga // *Energy Procedia.* – 2017. – 128. – pp. 477–483. DOI: 10.1016/j.egypro.2017.09.033.

7. Mercer, P. Developments in oil extraction from microalgae / P. Mercer, R.E. Armenata // *Eur. J. Lipid Sci. Technol.* – 2011. – 113. – pp. 539–547. – Текст : непосредственный.

8. Application of supercritical CO₂ in lipid extraction – A review / F. Sahena, I.S.M. Zaidul, S. Jinap, A.A. Karim, K.A. Abbas, N.A.N. Norulaini, A.K.M. Omar // *Journal of Food Engineering.* – 2009. – 95. – pp. 240–253. – Текст : непосредственный.

9. Quality of tuna fish oils extracted from processing the by-products of three species of neritic tuna using supercritical carbon dioxide / S. Ferdosh, Z.I Sarker, N. Norulaini, A. Oliveira, K. Yunus, A.J. Chowdury, J. Akanda, M. Omar // *Journal of Food Processing and Preservation.* – 2015. – 39. – pp. 432–441. – Текст : непосредственный.

10. Афенченко, Д. С. Исследование распределения температуры в камере высокого давления / Д. С. Афенченко, Н. Н. Севаторов, А. А. Яшонков // *Вестник Керченского государственного морского технологического университета.* – 2022. – № 2. – С. 149–170. – EDN OXHYAA. – Текст : непосредственный.

Секции

«Аквакультура и экология водоемов»

«Молодая наука»

К ВОПРОСУ ОБ ОБРАЩЕНИИ С ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ НА РЫБОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЯХ

Алиева Мохира Селимовна

студент 4 курса направления подготовки Экология и природопользование
ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия

Научный руководитель – Семенова Анна Юрьевна

доцент, канд. экон. наук, доцент кафедры экологии моря ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Аннотация. В статье рассматривается актуальная проблема образования и утилизации отходов на рыбоперерабатывающих предприятиях. Проанализирован качественный и количественный состав отходов, образующихся на различных стадиях технологического процесса. Установлено, что основную долю составляют вторичные биологические ресурсы (головы, внутренности, чешуя, кости), которые являются ценным сырьем, но при этом характеризуются высоким классом опасности и требуют своевременной переработки. Исследованы традиционные и современные методы утилизации, включая производство кормовой муки, удобрений, биологически активных добавок, а также методы глубокой переработки для получения коллагена и желатина. Сделан вывод о необходимости разработки комплексных, экологически и экономически целесообразных решений, направленных на переход от политики захоронения отходов к созданию безотходных и малоотходных производств в рыбной промышленности.

Ключевые слова: обращение с отходами, рыбоперерабатывающее предприятие, утилизация, биоконверсия, охрана, окружающая среда

Abstract. The article addresses the current issue of waste generation and disposal at fish processing enterprises. The qualitative and quantitative composition of waste generated at various stages of the technological process is analyzed. It has been established that the main share consists of secondary biological resources (heads, viscera, scales, bones), which are valuable raw materials but are also characterized by a high hazard class and require timely processing. Traditional and modern disposal methods are investigated, including the production of feed meal, fertilizers, biologically active additives, as well as methods of deep processing to obtain collagen and gelatin. The conclusion is made about the necessity of developing comprehensive, environmentally and economically feasible solutions aimed at transitioning from a policy of waste landfilling to the creation of waste-free and low-waste production in the fish industry.

Keywords: waste management, fish processing enterprise, recycling, bioconversion, environmental protection.

Рыбохозяйственный комплекс является стратегически важной отраслью для многих прибрежных регионов Российской Федерации. Однако интенсивное развитие рыбоперерабатывающей промышленности сопровождается значительным объемом образующихся отходов производства и потребления. По разным оценкам, при переработке рыбы в пищевую продукцию (филе, фарш,

консервы) доля отходов может составлять от 30 до 70 % от исходной массы сырца [1]. Накопление и неэффективная утилизация данных отходов приводит к ряду негативных последствий: загрязнению окружающей среды (почвы, водных объектов, атмосферного воздуха), потерям ценных биологических ресурсов, возникновению эпидемиологических рисков и экономическим потерям для предприятий.

В связи с этим, разработка и внедрение эффективных систем обращения с отходами рыбоперерабатывающих производств является актуальной научно-практической задачей, соответствующей принципам устойчивого развития и «зеленой» экономики.

Целью данного исследования является анализ современного состояния проблемы и определение перспективных направлений для организации комплексной системы обращения с отходами на рыбоперерабатывающих предприятиях.

Отходы рыбоперерабатывающих предприятий можно классифицировать по нескольким признакам:

1. По происхождению:

- отходы основного производства: головы, внутренности (включая печень, икру, молоки), плавники, хвосты, кости, чешуя, кожица;
- отходы потребления (ТКО производственного происхождения): упаковочные материалы (картон, полиэтилен, полистирол), бракованная продукция, отходы от очистки помещений;
- осадки очистных сооружений: образующиеся при очистке сточных вод.

2. По агрегатному состоянию:

- твердые (кости, чешуя, пластик);
- жидкие (жир, бульоны);
- пастообразные (внутренности).

3. По классу опасности: основная масса биологических отходов относится к IV классу опасности (малоопасные), однако в случае разложения они

становятся источником биологического загрязнения и могут быть отнесены к III классу [2].

Наибольший интерес с точки зрения ресурсного потенциала представляют вторичные биологические ресурсы. Их химический состав богат белками (10–15 %), липидами (5–20 %), минеральными веществами (10–40 %, преимущественно кальций и фосфор), а также коллагеном и хондроитином [3]. Высокое содержание влаги (до 80 %) и питательных веществ создает благоприятную среду для развития микроорганизмов, что обуславливает необходимость их оперативной переработки.

В настоящее время на практике применяются следующие методы обращения с отходами:

1. Традиционные методы:

- Производство кормовой муки (рыбной муки и жира). Является наиболее распространенным методом. Технология заключается в варке, прессовании, сушке и измельчении сырья. Недостатками являются высокие энергозатраты и потеря части ценных биологически активных веществ из-за термодеструкции.

- Производство удобрений. Отходы используются для изготовления органических удобрений (компостирование) или технического жира.

- Захоронение на полигонах. Наименее предпочтительный метод, ведущий к потерям ресурсов и загрязнению окружающей среды.

2. Современные и перспективные методы:

- Ферментативный гидролиз. Позволяет получать белковые гидролизаты, которые используются в качестве кормовых добавок, а также вкусоароматических основ для пищевой промышленности.

- Экстракция ценных компонентов. Является методом глубокой переработки. Позволяет выделять:

- а) коллаген и желатин из кожи, чешуи и костей для использования в пищевой, фармацевтической и косметической промышленности;

- б) хондроитинсульфат из хрящей для производства БАД;

в) рыбий жир, обогащенный полиненасыщенными жирными кислотами (ω -3).

- Биоконверсия – использование отходов в качестве субстрата для выращивания полезных микроорганизмов, личинок насекомых (например, черной львинки) для получения белковых кормов.

- Сжигание с получением энергии. Может применяться для утилизации непищевых отходов и покрытия энергозатрат самого предприятия.

Несмотря на наличие технологий, их широкое внедрение сдерживается рядом проблем:

1. Экономические: высокие капитальные затраты на приобретение оборудования для глубокой переработки; низкая рентабельность при малых объемах сырья; нестабильность рынков сбыта продукции из отходов.

2. Нормативно-правовые: сложность и неоднозначность законодательства в сфере обращения с отходами I-IV классов опасности; бюрократические барьеры при лицензировании деятельности.

3. Организационные: отсутствие на многих, особенно малых, предприятиях экологически ориентированной системы менеджмента; дефицит квалифицированных кадров.

4. Логистические: необходимость быстрой переработки биологических отходов требует размещения утилизационных мощностей в непосредственной близости от производств [3, 4].

Перспективным направлением является создание кластерных решений, когда несколько рыбоперерабатывающих предприятий объединяют свои отходы для обеспечения достаточной сырьевой базы для современного перерабатывающего комплекса. Это позволит достичь экономии масштаба и сделать глубокую переработку экономически выгодной.

Обращение с отходами рыбоперерабатывающих предприятий представляет собой сложную, но решаемую задачу. Переход от парадигмы утилизации к концепции управления вторичными ресурсами является ключевым условием устойчивого развития отрасли. Комплексный подход должен включать:

- сортировку отходов в источнике образования;
- внедрение технологий глубокой переработки для максимизации извлечения ценных компонентов;
- развитие нормативной базы, стимулирующей переработку, а не захоронение;
- государственную поддержку проектов, направленных на создание безотходных производств.

Реализация данных мер позволит не только снизить экологическую нагрузку, но и получить значительный экономический эффект за счет создания новой высокомаржинальной продукции, превратив отходы в источник дополнительного дохода.

Список литературы

1. Петренко, И.В. Рациональное использование вторичных ресурсов рыбной промышленности / И.В. Петренко, А.А. Семенова. – М.: Пищепромиздат, 2020. – 208 с. – Текст : непосредственный.
2. Kim, S.K. Bioactive compounds from marine processing byproducts – a review / S.K. Kim, E. Mendis // Food Research International. – 2006. – Vol. 39. – P. 383-393. – Текст : непосредственный.
3. Голованова Е.И. Современные технологии переработки отходов рыбоперерабатывающих производств / Е.И. Голованова // Рыбное хозяйство. – 2021. – № 5. – С. 78–82. – Текст : непосредственный.
4. Сидоров П.П. Эколого-экономическое обоснование внедрения безотходных технологий на предприятиях рыбохозяйственного комплекса Дальнего Востока / П.П. Сидоров, А.С. Иванов // Экология и промышленность России. – 2022. – Т. 26, № 12. – С. 56–61. – Текст : непосредственный.

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).

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ДИНАМИКА ЗАПАСОВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД КРЫМА

Бекеша Вероника Владимировна¹, Гладун Евгений Анатольевич²,
Касьяненко Валентина Николаевна¹

1, 2 – студенты 4-го курса направления подготовки Экология и
природопользование ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия

Научный руководитель – Сытник Наталья Александровна,
канд. биол. наук, доцент, зав. кафедрой экологии моря ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Аннотация. В статье рассматриваются современное состояние и динамика запасов подземных вод Республики Крым. Проведен анализ изменения уровней и качества подземных вод за последние десятилетия, выявлены основные факторы, влияющие на их истощение и загрязнение. Особое внимание уделено последствиям климатических изменений и антропогенной нагрузки. На основе гидрогеологических данных предложены меры по рациональному использованию и охране подземных вод.

Ключевые слова: подземные воды, Крым, гидрогеология, водные ресурсы, истощение, загрязнение, климатические изменения.

Abstract. The article examines the current state and dynamics of groundwater reserves in the Republic of Crimea. An analysis of changes in groundwater levels and quality over the past decades has been conducted, and the main factors influencing their depletion and pollution have been identified. Particular attention is paid to the consequences of climate change and anthropogenic load. Based on hydrogeological data, measures for the rational use and protection of groundwater have been proposed.

Keywords: groundwater, Crimea, hydrogeology, water resources, depletion, pollution, climate change.

Подземные воды Крыма исторически играли ключевую роль в водоснабжении полуострова, особенно в условиях ограниченного поверхностного стока [1]. Однако в последние десятилетия наблюдается тревожная тенденция к снижению их запасов и ухудшению качества, что создает серьезные риски для устойчивого развития региона. Эта проблема требует комплексного анализа, учитывающего как природные, так и антропогенные факторы воздействия на водные ресурсы.

Цель исследования – оценить современное состояние и динамику подземных вод Крыма, проанализировать причины их истощения и предложить меры по устойчивому водопользованию.

Материалы и методы исследования. Настоящее исследование базируется на комплексном анализе данных, полученных из различных авторитетных источников. Основу работы составили материалы гидрогеологических отчетов, предоставленных ГБУ РК «Крымская геолого-гидрогеологическая и мелиоративная экспедиция», которые содержат детальную информацию о строении водоносных горизонтов и запасах подземных вод региона.

Информационной основой исследования послужили данные государственного учета подземных вод, осуществляемого Государственным бюджетным учреждением Республики Крым «Территориальный фонд геологической информации». Учет ведется на основании государственной и геологической отчетности, предоставляемой недропользователями в соответствии с установленными требованиями.

Важным компонентом исследования стали многолетние данные мониторинга уровней подземных вод, систематически собираемые ФГБУ «Крымское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» и позволяющие проследить динамику изменения водных ресурсов.

Результаты исследования. Крым отличается сложной гидрогеологической структурой с неравномерным распределением ограниченных запасов подземных вод. Их формирование варьирует между горными и равнинными территориями, образуя два основных бассейна: Равнинно-Крымский (пластовые напорные воды) и Горно-Крымский (пластово-блоковые) [2]. Пресные воды ($<1,5$ г/л) - основной источник водоснабжения - распространены повсеместно, но их качество и доступность неоднородны [3]. На режим вод влияют климат, рельеф и геология. Хотя большинство населённых пунктов обеспечено водой питьевого качества, растущая антропогенная нагрузка требует усиления мер по охране этих ресурсов. По последним данным гидрогеологического мониторинга на начало 2024 года, водный потенциал Крыма характеризуется значительными, но ограниченными запасами подземных вод хозяйственно-питьевого назначения. Совокупный объем

утвержденных ресурсов достигает 1,2 млн кубометров в сутки, при этом детально разведанные и прошедшие государственную экспертизу месторождения составляют 1,1 млн м³/сут. Такой высокий уровень изученности (90,6 % от прогнозных ресурсов) свидетельствует о хорошей исследованности гидрогеологического потенциала региона.

Особого внимания заслуживает пространственное распределение водных запасов по территории полуострова. Анализ показывает существенную дифференциацию как по объемам доступных ресурсов, так и по степени их фактического использования. Наиболее освоенные участки сосредоточены в районах с развитой инфраструктурой и высокой плотностью населения, тогда как перспективные, но слабо задействованные месторождения расположены преимущественно в труднодоступных горных районах и на периферии полуострова.

Визуализация этих данных, представленная на рисунке 1, наглядно демонстрирует существующую диспропорцию между потенциальными возможностями водоснабжения и реальным водопотреблением в различных районах Крыма.

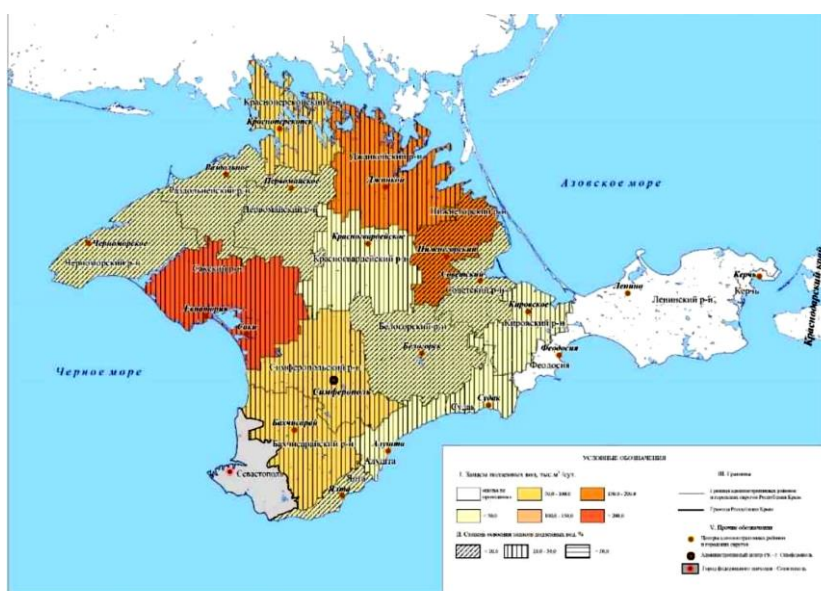


Рисунок 1 – Схема распределения запасов подземных вод и степени их освоения по административным районам территории Республики Крым

Особенно показательны различия между центральными степными районами с высокой антропогенной нагрузкой и предгорными территориями, где сохранились значительные неиспользуемые резервы подземных вод.

По состоянию на 01.01.2024 на территории Республики Крым из основных водоносных горизонтов, используемых для хозяйственно-питьевого и технического водоснабжения, добыто 336,7 тыс. м³/сут подземных вод. Динамика изменения добычи подземных вод за период 2016-2023 годов представлена на рисунке 2 [4].

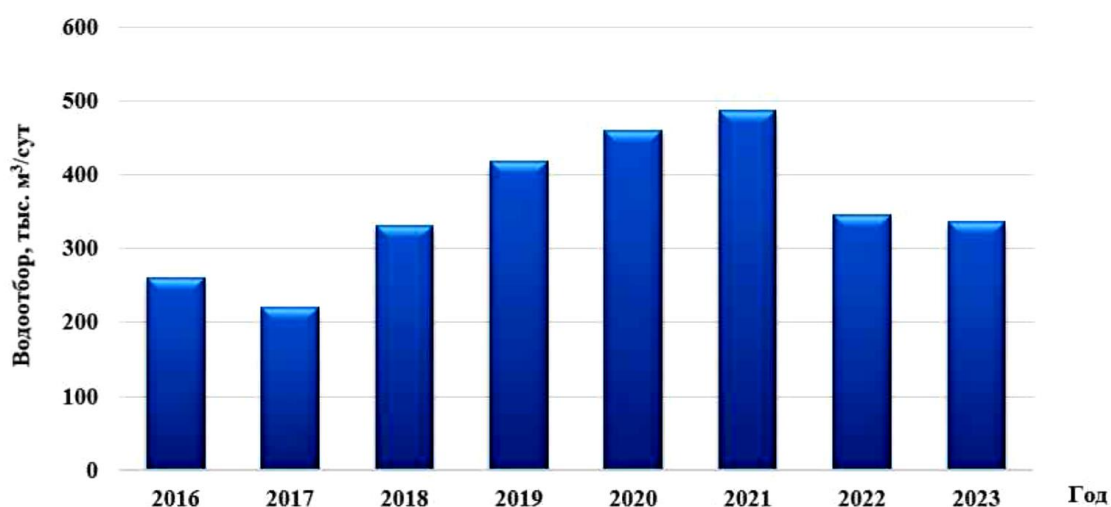


Рисунок 2 – Динамика изменения добычи подземных вод на территории Республики Крым [4]

За восьмилетний период наблюдений прослеживается характерная сезонная и межгодовая изменчивость объемов добычи, обусловленная как природными факторами (изменением режима питания водоносных горизонтов), так и социально-экономическими процессами (колебаниями спроса в различных отраслях водопотребления). Особенно показательными являются данные последних трех лет, демонстрирующие адаптацию системы

Рациональная эксплуатация водоносных горизонтов требует строгого соблюдения технологических нормативов водозабора и санитарно-защитных мероприятий. Нарушение регламентов эксплуатации неизбежно приводит к качественной и количественной деградации водных ресурсов, что особенно

актуально для Крыма с его ограниченными водными запасами. В этой связи особое значение приобретает комплексная система наблюдений, позволяющая оперативно выявлять антропогенное воздействие на гидрогеологическую среду.

В 2024 г. мониторинговые исследования охватили 315 наблюдательных пунктов, включая:

- 68 стационарных точек госопорной сети;
- 100 промышленных скважин предприятий-водопользователей;
- 135 наблюдательных скважин в пределах равнинной части полуострова;
- 12 родниковых источников горного Крыма.

Такой многоуровневый подход к наблюдениям, реализуемый специалистами ГАУ РК «Центр лабораторного анализа и технических измерений», позволяет получать репрезентативные данные о состоянии основных водоносных комплексов в условиях возрастающей антропогенной нагрузки. Особое внимание уделяется контролю за ключевыми показателями качества воды и динамикой уровней в наиболее напряженных

Государственная система наблюдений охватывает все стратегически важные водоносные горизонты полуострова – от четвертичных до меловых отложений, обеспечивающих основной объем питьевой воды для населения.

В таблице 1 представлены актуальные показатели их гидродинамических характеристик и химического состава вод. Как видно из таблицы современное состояние подземных вод Крыма характеризуется значительными региональными различиями.

Основными источниками водоснабжения остаются мэотис-понтический, сарматский и среднемиоценовый горизонты, обеспечивающие пресной водой с минерализацией 0,24–1,8 г/дм³. Однако наблюдается тревожная тенденция снижения уровней на 0,15–3,98 м, особенно выраженная в среднемиоценовых отложениях.

Таблица 1 – Гидрогеологические характеристики основных водоносных горизонтов Крыма (2024 год) (составлено авторами по данным [4-6])

Водоносный горизонт	Распространение	Характеристики	Динамика уровней (2023-2024)	Гидрохимические показатели
Четвертичные отложения	Повсеместно в Равнинном и Предгорном Крыму	Безнапорные воды в аллювиальных отложениях	Снижение на 0,15-0,35 м (Симферопольский р-н), рост на 0,26 м (Кировский р-н)	Минерализация: 0,43-0,89 г/дм ³ ; гидрокарбонатные, сульфатно-гидрокарбонатные; жесткость до 13,4 °Ж
Плиоценовые отложения	Восточные и юго-западные районы	Напорные воды, незначительная водообильность	Снижение на 0,11-1,25 м (Северо-Сивашское и Белогорское м-ния), рост на 0,50 м (Альминское м-ние)	Минерализация: 0,8-1,01 г/дм ³ ; жесткость до 15,5 °Ж
Понтические отложения	Керченский п-ов, юго-восточная Индольская впадина	Напорные воды в песках и известняках	Снижение на 0,72-1,61 м, самоизлив в Нижнегорском р-не	Минерализация: 0,24-0,49 г/дм ³ ; мягкие воды (1,0-3,2 °Ж)
Мэотические отложения	Керченский п-ов (мульды)	Напорные воды в известняках	Рост на 0,10-0,36 м, снижение на 0,22 м (Яныш-Такыльская мульда)	Минерализация: 0,65-2,69 г/дм ³ (до 6,98 г/дм ³ в г. Керчь); жесткость до 20,0 °Ж
Мэотис-понтические отложения	Восточный и северо-восточный Крым	Основной эксплуатационный горизонт	Снижение на 0,05-1,27 м (Белогорское и Северо-Сивашское м-ния), рост на 0,05-1,48 м	Минерализация: 0,25-17,11 г/дм ³ ; жесткость 3,9-87,5 °Ж
Сармат-мэотис-понтические отложения	Северный и северо-западный Крым	Напорные и безнапорные воды	Колебания ±0,17-0,59 м, самоизлив в прибрежных районах	Минерализация: 0,60-10,61 г/дм ³ ; жесткость 6,98-76,0 °Ж
Сарматские отложения	Преобладающая территория Равнинного Крыма	Основной эксплуатационный горизонт	Снижение на 0,06-1,26 м, рост на 0,23-0,96 м (Альминское месторождение)	Минерализация: 0,34-20,8 г/дм ³ ; жесткость до 14,6 °Ж
Среднемиоценовые отложения	Практически весь Равнинный Крым	Основной эксплуатационный горизонт	Снижение на 0,20-3,98 м	Минерализация: 0,36-6,61 г/дм ³ ; жесткость 6,4-12,3 °Ж
Палеогеновые отложения	Предгорье (Бахчисарайский, Белогорский р-ны)	Трещиноватые известняки	Снижение на 0,48-0,59 м, самоизлив	Минерализация: 0,34-1,19 г/дм ³ ; жесткость до 7,0 °Ж
Меловые отложения	Тарханкутское поднятие и Предгорье	Трещиноватые известняки	Стабильный режим	Минерализация: 0,47-0,56 г/дм ³ ; жесткость до 7,0 °Ж

Качество вод ухудшается от центральных районов (пресные воды) к прибрежным зонам (солончатые и соленые воды с минерализацией до 20,8 г/дм³). Наиболее стабильные условия сохраняются в понтических и меловых отложениях, где минерализация не превышает 0,49–0,56 г/дм³. Сложившаяся ситуация требует пересмотра системы водопользования и усиления защиты ключевых водоносных горизонтов от истощения и засоления.

Приоритетными направлениями должны стать: внедрение водосберегающих технологий в сельском хозяйстве, модернизация систем водоснабжения, усиление контроля за качеством воды и восстановление зон санитарной охраны.

Особые надежды связаны с развитием альтернативных источников водоснабжения, включая опреснение морской воды и повторное использование очищенных сточных вод.

Список литературы

1. Региональная оценка уязвимости пресных подземных вод: методологические аспекты и практическое применение / И.С. Зекцер, О.А. Каримова, Ж. Бужуоли, М. Буччи // Вод. ресурсы. – 2004. – Т. 31, № 6. – С. 645–650. – Текст : непосредственный.
2. Юровский, Ю.Г. Подземные воды шельфа. Задачи и методы изучения. Симферополь, 2013. – 260 с. – Текст : непосредственный.
3. Гришина, Е.А. Проблемы водоснабжения рекреационных районов Крыма / Е.А. Гришина // Наука и современность. – 2016. – №47. – Текст : электронный // Cyberleninka [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemny-vodosnabzheniya-rekreatsionnyh-rayonov-kryma> (дата обращения: 06.08.2025).
4. Доклад о состоянии окружающей среды на территории Республики Крым в 2024 году / Минприроды Крыма. – Симферополь, 2025. – 376 с. – URL: https://meco.rk.gov.ru/uploads/meco/container/2025/07/16/2025-07-16-15-31-21_2024.pdf (дата обращения: 04.08.2025).
5. Stable isotopic composition of atmospheric precipitation on the Crimean Peninsula and its controlling factors / Yu.V. Dublyansky, A.B. Klimchouk, S.V. Tokarev, G.N. Amelichev, L. Langhamer, C. Spötl // J. Hydrol. – 2018. – V. 565. – pp. 61–73. – Текст : непосредственный.
6. Groundwater of the Crimean Peninsula: A first systematic study using stable isotopes / Yu.V. Dublyansky, A.B. Klimchouk, S.V. Tokarev, G.N. Amelichev, L. Langhamer, C. Spötl // Isotopes Environ. Health Studies. – 2019. – V. 55, Iss. 5. – pp. 419–437. – Текст : непосредственный.

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).

КАЧЕСТВО ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ КАК ФАКТОР ПРОДОВОЛЬСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РЕГИОНА

Бобров Евгений Анатольевич

канд. геогр. наук, доцент кафедры географии ФГБОУ ВО «Смоленский государственный университет», г. Смоленск, Россия; bobrov.ea@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы устойчивого производства сельскохозяйственной продукции и обеспечения продовольственной безопасности региона. Представлены данные о качестве земельных ресурсов Смоленской области и мерах по его повышению.

Ключевые слова: Смоленская область, продовольственная безопасность, земельные ресурсы, качество земель.

Abstract. The article examines issues of sustainable agricultural production and ensuring food security in the region. It presents data on the quality of land resources in the Smolensk region and measures to improve it.

Keywords: Smolensk region, food security, land resources, land quality.

Стратегией национальной безопасности Российской Федерации одним из приоритетных направлений обеспечения национальной безопасности страны определяется продовольственная безопасность.

Реализация Указа Президента Российской Федерации от 21.07.2016 г. №350 «О мерах по реализации государственной научно-технической политики в интересах развития сельского хозяйства» и Постановления Правительства РФ от 25.08.2017 г. № 996 «Об утверждении федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы» требует решения ключевых задач развития российской экономики: формирование условий для развития научной, научно-технической деятельности и получение результатов, необходимых для создания технологий, продукции, товаров и оказания услуг, обеспечивающих независимость и конкурентоспособность отечественного агропромышленного комплекса.

Особую актуальность решение данной задачи приобретает в условиях ограничения импортных поставок продовольственного сырья на российский рынок. Проводимая политика импортозамещения предполагает использование

различных средств обеспечения продовольственной безопасности, направленных на стимулирование производства в аграрном секторе России, защиту продовольственного рынка страны, создание развитого экспортного потенциала и устойчивое развитие сельских территорий.

Агропромышленный комплекс Смоленской области и его базовая отрасль – сельское хозяйство – являются ведущими системообразующими сферами экономики региона, формирующими агропродовольственный рынок, продовольственную и экономическую безопасность, трудовой и поселенческий потенциал сельских территорий.

В контексте решения общенациональных задач в регионе предпринят ряд шагов по повышению производительности и конкурентоспособности аграрного комплекса. В области реализуется областная государственная программа «Развитие сельского хозяйства и регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия», принят областной закон «О поддержке сельскохозяйственного производства на территории Смоленской области», реализуется План мероприятий («Дорожная карта») по развитию агропромышленного комплекса региона.

Повышение качества и безопасности продовольственного сырья и пищевых продуктов является одной из важнейших задач государственной экономической политики в области обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации, решение которой напрямую зависит от квалифицированного использования современных достижений науки и техники в системе производства, хранения, транспортировки, реализации сырья и продукции растительного и животного происхождения, а также контроля за указанными процессами.

В системе мер государственной поддержки, реализуемых в Смоленской области, особое внимание уделяется традиционным для региона аграрным отраслям – льноводству и картофелеводству. В последние годы в области наблюдается некоторый рост производства картофеля и льноволокна, однако

удельный вес данных видов продукции в общем объеме производства по Центральному федеральному округу продолжает оставаться невысоким.

Обеспечение производства сельскохозяйственной продукции – одна из приоритетных задач социально-экономического развития Смоленской области. Важнейшими инструментами ее решения является создание новых высокоурожайных сортов сельскохозяйственных культур, разработка и внедрение современных технологий их возделывания. При этом эффективность использования указанных инструментов определяется качеством имеющихся земель сельскохозяйственного назначения.

Как показывают многолетние данные агроэкологического мониторинга сельскохозяйственные земли Смоленской области характеризуются низким содержанием органического вещества, подвижного фосфора, обменного калия, повышенной кислотностью, что ограничивает возможности получения стабильных и высоких урожаев [1, 2]. В условиях преобладания возвышенного рельефа широко на территории области распространены земли, подверженные водной эрозии. Многие угодья переувлажнены и заболочены, засорены камнями. Земли Смоленской области нуждаются в корректировке объемов вносимых минеральных и органических удобрений, известковании, проведении работ по осушению земель, культурно-технической мелиорации и рекультивации нарушенных земель.

Проведение работ, направленных на повышение качества земельных ресурсов области, является ключевой задачей в системе мер по обеспечению продовольственной безопасности региона.

Список литературы

1. Бобров, Е.А. Динамика земель сельскохозяйственного назначения Смоленской области // Общество, образование, наука в современных парадигмах развития: материалы V Национальной научно-практической конференции. – Керчь, 2024. – С. 157–161. – Текст : непосредственный.
2. Бобров, Е.А. Качественное состояние земель в Смоленской области // II Никитинские чтения «Актуальные проблемы почвоведения, агрохимии и экологии в природных и антропогенных ландшафтах». Материалы Международной научной конференции. – Пермь, 2023. – С. 142–145. – Текст : непосредственный.

ИНДИКАТОРНЫЕ ВИДЫ ВЫСШЕЙ ВОДНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ (РОГОЗ, ТРОСТНИК, РДЕСТЫ) ДЛЯ ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ МИНЕРАЛИЗАЦИИ ВОДЫ И ЭВТРОФИРОВАНИЯ ВОДОЕМОВ КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

**Бодня Евгения Александровна, Борщева Софья Юрьевна,
Дробалов Максим Андреевич**

студенты 3 курса направления подготовки Продукты питания животного
происхождения, ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия

Научный руководитель – Малько Сергей Владимирович,
доцент, канд. биол. наук, доцент кафедры технологии продуктов питания,
ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Российская Федерация; sergmalko@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты исследования по оценке экологического состояния водоемов Керченского полуострова с использованием метода фитоиндикации. Изучены доминирующие виды макрофитов – рогоз узколистный (*Typha angustifolia* L.), тростник южный (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.) и представители рода Рдест (*Potamogeton* L.) как индикаторы степени минерализации воды и уровня трофности. Исследования проводились в полевой сезон 2023 года на трех модельных водоемах, различающихся по происхождению и антропогенной нагрузке. Методом геоботанического описания и экологических шкал Д.Н. Цыганова установлено, что распределение индикаторных видов достоверно отражает градиент увеличения минерализации и эвтрофирования. Рогоз и тростник доминируют в условиях повышенной минерализации и органического загрязнения, в то время как виды рдестов (рдест гребенчатый *Potamogeton pectinatus* L.) являются чувствительными индикаторами мезотрофных условий. Полученные данные свидетельствуют о напряженной экологической обстановке в части исследуемых водоемов, связанной с эвтрофированием и засолением. Результаты работы подтверждают эффективность применения фитоиндикации для мониторинга состояния водных экосистем в условиях аридного климата Керченского полуострова.

Ключевые слова: фитоиндикация, макрофиты, минерализация, эвтрофирование, Керченский полуостров, рогоз, тростник, рдесты, экологическое состояние водоемов.

Abstract. The article presents the results of a study on the assessment of the ecological state of water bodies on the Kerch Peninsula using the phyt indication method. The dominant macrophyte species – Narrowleaf Cattail (*Typha angustifolia* L.), Southern Reed (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud.), and representatives of the Pondweed genus (*Potamogeton* L.) – were studied as indicators of water mineralization degree and trophic level. The research was conducted during the 2023 field season at three model water bodies differing in origin and anthropogenic load. Using the geobotanical description method and D.N. Tsyganov's ecological scales, it was established that the distribution of indicator species reliably reflects the gradient of increasing mineralization and eutrophication. Cattail and reed dominate under conditions of increased mineralization and organic pollution, while pondweed species (Fennel Pondweed, *Potamogeton pectinatus* L.) are sensitive indicators of mesotrophic conditions. The obtained data indicate a stressed ecological situation in some of the studied water bodies, associated with eutrophication and salinization. The results confirm the effectiveness of using phyt indication for monitoring the state of aquatic ecosystems in the arid climate of the Kerch Peninsula.

Keywords: phyt indication, macrophytes, mineralization, eutrophication, Kerch Peninsula, cattail, reed, pondweeds, ecological state of water bodies.

Водные экосистемы Керченского полуострова, характеризующиеся засушливым климатом и высокой антропогенной нагрузкой, являются крайне уязвимыми. Проблемы эвтрофирования и засоления водных объектов актуальны для данного региона в связи с развитием сельского хозяйства, рекреации и нехваткой пресной воды [1]. Традиционные гидрохимические методы мониторинга требуют значительных затрат и не всегда отражают интегральную картину состояния экосистемы за продолжительный период. В этой связи методы биоиндикации, в частности фитоиндикация, основанные на реакции растительных организмов на комплекс факторов среды, представляются высокоэффективным и экономичным инструментом [2, 3].

Высшая водная растительность (макрофиты) чутко реагирует на изменение трофического статуса водоема, солености воды и содержания органических веществ. Такие виды, как рогоз (*Typha* spp.) и тростник (*Phragmites australis*), являются типичными индикаторами эвтрофных условий и органического загрязнения [4]. Представители рода Рдест (*Potamogeton*), напротив, часто ассоциированы с более чистыми, мезотрофными водами, при этом отдельные виды, например, рдест гребенчатый (*P. pectinatus*), устойчивы к повышенной минерализации [5].

Цель работы: оценить степень минерализации и эвтрофирования водоемов Керченского полуострова на основе анализа видового состава и обилия индикаторных видов макрофитов: рогоза, тростника и рдестов.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- провести геоботаническое описание растительности в модельных водоемах керченского полуострова;
- выявить доминирующие индикаторные виды макрофитов;
- проанализировать распределение индикаторных видов в связи с градиентами минерализации и трофности с использованием экологических шкал.

- дать оценку экологического состояния исследуемых водоемов.

Исследования проводились в июне-июле 2023 года на территории Керченского полуострова. В качестве модельных объектов были выбраны три водоема, различающиеся по типу и антропогенной нагрузке:

- водоем №1: Пруд г. Керчь (сильноэвтрофированный, с признаками органического загрязнения);
- водоем №2: водохранилище в центральной части полуострова Ленинский р-н (умеренная антропогенная нагрузка);
- водоем №3: Лиман в прибрежной зоне - оз. Чокрак (водоем с повышенной минерализацией).

На каждом водоеме были заложены пробные площадки размером 10x10 м для учета прибрежно-водной растительности и 1x1 м для учета погруженной растительности. Видовая принадлежность растений определялась с использованием определителей [6]. Обилие видов оценивалось по глазомерной шкале Друде. Для фитоиндикационной оценки использовались экологические шкалы Д.Н. Цыганова [7], характеризующие отношение видов к влажности почвы (Hd), солевому режиму (Sl) и богатству почв азотом (Nt). Значения экологических шкал для каждого вида усреднялись в соответствии с его обилием на пробной площадке, что позволило получить интегральные оценки условий местообитаний.

В ходе геоботанических исследований было идентифицировано 12 видов водных и прибрежно-водных растений. Во всех исследуемых водоемах доминирующими видами являлись рогоз узколистный (*Typha angustifolia*), тростник южный (*Phragmites australis*) и рдест гребенчатый (*Potamogeton pectinatus*).

Распределение этих видов по водоемам носило ярко выраженный индикаторный характер (табл. 1).

Наиболее высокая проективное покрытие рогоза и тростника наблюдалось в Водоеме №1 (пруд), что является классическим признаком эвтрофирования и высокого содержания органики в воде и донных отложениях [4]. Согласно

экологическим шкалам, эти виды имеют высокие индикаторные значения по шкале богатства почв азотом ($Nt=8-9$), что соответствует эвтрофным условиям.

Таблица 1 – Обилие индикаторных видов макрофитов в исследуемых водоемах (по шкале Друде)

Водоем	Рогоз узколистый (<i>Typha angustifolia</i>)	Тростник южный (<i>Phragmites australis</i>)	Рдест гребенчатый (<i>Potamogeton pectinatus</i>)
№1 (Пруд)	cop1	sp	sol
№2 (Водохранилище)	sp	cop1	cop1
№3 (Лиман)	sol	cop2	sp

Примечание: sol – единично, sp – рассеянно, cop1 – обильно, cop2 – очень обильно.

В Водоеме №2 (водохранилище) отмечено содоминирование тростника и рдеста гребенчатого. Рдест гребенчатый, хотя и является видом-индикатором повышенной минерализации ($Sl=9-12$ по Цыганову), в условиях данного водоема свидетельствует о менее выраженном эвтрофировании по сравнению с Водоемом №1. Сообщество можно охарактеризовать как мезотрофное с тенденцией к эвтрофии.

В Водоеме №3 (лиман) абсолютно доминировал тростник, что характерно для засоленных водоемов. Рдест гребенчатый встречался рассеянно, а рогоз – единично. Это согласуется с высокой естественной минерализацией воды в лиманах Керченского полуострова. Тростник является высокосолеустойчивым видом ($Sl=10-13$), что и обусловило его доминирование в данных условиях.

Результаты фитоиндикационной оценки по экологическим шкалам представлены в таблице 2.

Анализ данных показывает, что наиболее критическая ситуация с эвтрофированием наблюдается в Водоеме №1, что, вероятно, связано с поступлением неочищенных сточных вод или стоков с сельхозугодий. Водоем

№2 находится в относительно удовлетворительном состоянии, однако присутствие тростника в большом обилии указывает на начальные стадии эвтрофирования. Водоем №3 характеризуется естественно высокой минерализацией, где основным лимитирующим фактором для растительности является соленость, а не трофность.

Таблица 2 – Интегральные оценки экологических условий по шкалам Цыганова

Водоем	Влажность (Hd)	Минерализация/ Солевой режим (Sl)	Азот/ Трофность (Nt)
№1 (Пруд)	16-17 (вагоболотный)	7-8 (пресная)	8-9 (эвтрофный)
№2 (Водохранилище)	15-16 (вагоболотный)	9-10 (слабосоленоватая)	7-8 (мезо- эвтрофный)
№3 (Лиман)	15-16 (вагоболотный)	11-12 (солончатая)	7 (мезотрофный)

Проведенное исследование подтвердило эффективность использования индикаторных видов макрофитов для оценки экологического состояния водоемов Керченского полуострова.

Комплекс видов рогоза узколистного, тростника южного и рдеста гребенчатого является надежным индикатором градиентов минерализации и трофности. Доминирование рогоза и тростника в сообществах свидетельствует о высокой степени эвтрофирования и органического загрязнения (Водоем №1).

Сочетание тростника и рдеста гребенчатого характерно для водоемов с умеренной трофностью и повышенной минерализацией (Водоем №2).

Монодоминантные заросли тростника в условиях лимана (Водоем №3) являются индикатором высокой природной минерализации вод.

Таким образом, метод фитоиндикации на основе высшей водной растительности может быть рекомендован для оперативного мониторинга и оценки экологического состояния водоемов в условиях Керченского полуострова как дополнение к гидрохимическим методам анализа.

Список литературы

1. Шуйский, Ю.Д. Экологические проблемы водных ресурсов Крыма и Керченского полуострова / Ю.Д. Шуйский, Л.Я. Поваго // Ученые записки КФУ им. В.И. Вернадского. География. Геология. – 2020. – Т. 6 (72). – № 3. – С. 345–362. – Текст : непосредственный.
2. Зверев, В.П. Индикационная геоботаника : учебное пособие / В.П. Зверев. – Томск: Изд-во ТГУ, 2009. – 284 с. – Текст : непосредственный.
3. Методы биоиндикации и биотестирования в экологическом мониторинге водных экосистем / Под ред. В.А. Абакумова. – М.: НИА-Природа, 2005. – 156 с. – Текст : непосредственный.
4. Папченков, В.Г. Растительный покров водоемов и водотоков Среднего Поволжья / В.Г. Папченков. – Ярославль: ЦМП МУБиНТ, 2001. – 214 с. – Текст : непосредственный.
5. Лисицына, Л.И. Флора водоемов бассейна Волги / Л.И. Лисицына, В.Г. Папченков, В.И. Артеменко. – М.: Наука, 2009. – 219 с. – Текст : непосредственный.
6. Губанов И.А. Иллюстрированный определитель растений Средней России. В 3-х т. / И.А. Губанов, К.В. Киселева, В.С. Новиков. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2002-2004. – Текст : непосредственный.
7. Цыганов, Д.Н. Фитоиндикация экологических режимов в подзоне хвойно-широколиственных лесов / Д.Н. Цыганов. – М.: Наука, 1983. – 197 с. – Текст : непосредственный.

УДК 502.65:622.271.4

БИОИНДИКАЦИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ТЕРРИТОРИЙ БЫВШИХ КАРЬЕРОВ И МЕСТ ДОБЫЧИ СТРОИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ (НА ПРИМЕРЕ КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА)

**Бушуев Максим Владимирович, Василенко Максим Владимирович,
Тарасов Егор Андреевич**
студенты 4 курса направления подготовки Экология и природопользование
ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Российская Федерация

Научный руководитель – Малько Сергей Владимирович,
доцент, канд. биол. наук, доцент кафедры экологии моря, ФГБОУ ВО
«КГМТУ», г. Керчь, Россия; sergmalko@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты исследования эффективности рекультивации нарушенных земель бывших карьеров и мест добычи строительных материалов на Керченском полуострове с использованием методов биоиндикации. Актуальность работы обусловлена значительной площадью нарушенных земель в регионе и необходимостью оценки успешности восстановления экологических функций почв и формирующихся растительных сообществ. Целью исследования явилась комплексная оценка состояния рекультивированных территорий на основе анализа почвенной мезофауны (стабильно существующие популяции ногохвосток и панцирных клещей являются надежным показателем восстановления почвенной среды) и растительного покрова. В ходе полевых исследований 2023–2024 гг. были заложены пробные площади на участках с разной давностью и способами рекультивации. Проведен анализ таксономического разнообразия и структуры растительных сообществ, а также обилия

и видового состава почвенных беспозвоночных. Установлено, что даже спустя 10–15 лет после проведения технического этапа рекультивации, экосистемы сохраняют признаки нарушенности, выражающиеся в низком видовом богатстве, доминировании рудеральных и пионерных видов растений (*Polygonum aviculare*, *Centaurea diffusa*), а также упрощенной структуре почвенной зооценозы. Выявлены виды-индикаторы различных стадий восстановления. Сделан вывод о том, что методы биоиндикации являются эффективным инструментом для мониторинга пост-рекультивационного периода и позволяют разрабатывать адресные мероприятия по биологической ремедиации нарушенных территорий.

Ключевые слова: биоиндикация, рекультивация, нарушенные земли, карьер, строительные материалы, почвенная мезофауна, растительные сообщества, экологическое восстановление, Керченский полуостров.

Abstract. The article presents the results of a study on the effectiveness of rehabilitating disturbed lands of former quarries and building material extraction sites on the Kerch Peninsula using bioindication methods. The relevance of the work is determined by the significant area of disturbed lands in the region and the need to assess the success of restoring the ecological functions of soils and the forming plant communities. The aim of the research was a comprehensive assessment of the condition of the reclaimed territories based on the analysis of soil mesofauna (stable populations of springtails and oribatid mites are a reliable indicator of soil environment recovery) and vegetation cover. During field studies in 2023–2024, sample plots were established in areas with different reclamation ages and methods. An analysis of the taxonomic diversity and structure of plant communities, as well as the abundance and species composition of soil invertebrates, was conducted. It was found that even 10–15 years after the technical stage of reclamation, the ecosystems retain signs of disturbance, manifested in low species richness, dominance of ruderal and pioneer plant species (*Polygonum aviculare*, *Centaurea diffusa*), and a simplified structure of the soil zoocenosis. Indicator species for various stages of recovery were identified. It is concluded that bioindication methods are an effective tool for monitoring the post-reclamation period and allow for the development of targeted biological remediation measures for disturbed lands.

Keywords: bioindication, reclamation, disturbed lands, quarry, building materials, soil mesofauna, plant communities, ecological restoration, Kerch Peninsula.

Интенсивная добыча строительных материалов (известняк-ракушечник, песок) на Керченском полуострове на протяжении десятилетий привела к формированию значительных площадей нарушенных земель, представленных карьерами, отвалами вскрышных пород и подработанными территориями. Эти объекты являются источниками пылеобразования, нарушают гидрологический режим и эстетический облик ландшафтов, выводя земли из хозяйственного оборота [1].

Рекультивация таких территорий направлена на восстановление их экологического потенциала и хозяйственной ценности. Однако оценка эффективности рекультивационных работ лишь по формальным признакам (выполнение плана озеленения, отсутствие эрозии) часто не отражает реальных процессов восстановления экосистем. В этой связи методы биоиндикации,

основанные на оценке состояния живых организмов – растений, животных и микроорганизмов, – позволяют получить интегральную и объективную картину успешности восстановительных сукцессий [2].

Целью исследований являлась комплексная биоиндикационная оценка эффективности рекультивации территорий бывших карьеров и мест добычи строительных материалов на Керченском полуострове.

Задачи исследования:

1. Провести инвентаризацию флоры и анализ структуры растительных сообществ на рекультивированных участках с разной давностью проведения работ.

2. Исследовать таксономический состав и обилие почвенной мезофауны (колебания соотношения численности панцирных клещей (Oribatida) и саркоптиформных (Sarcoptiformes) могут свидетельствовать о нарушениях в разложении органического вещества) как ключевого индикатора восстановления почв.

3. Разработать систему биоиндикационных критериев для оценки стадий восстановления нарушенных экосистем.

Исследования проводились в 2023–2024 гг. на территории трех ключевых участков бывших карьеров по добыче известняка-ракушечника в окрестностях г. Керчь, рекультивированных в 2005, 2010 и 2018 годах. В качестве контроля служил участок ненарушенной петрофитной степи.

На каждом участке были заложены пробные площади размером 10x10 м для геоботанических описаний. Учитывались проективное покрытие, видовой состав, обилие по шкале Браун-Бланке, фитомасса. Для оценки почвенной мезофауны отбирались почвенные пробы объемом 0.25x0.25 м с последующей ручной разборкой и фиксацией беспозвоночных. Идентификация проводилась до отряда или семейства с использованием определителей [3].

Статистическая обработка данных включала расчет индексов видового разнообразия Шеннона (H') и Симпсона (D) для растительности и почвенной фауны.

Оценка по растительному покрову. Растительные сообщества на всех рекультивированных участках существенно отличались от контрольного. На участке 2018 года рекультивации отмечалось крайне низкое проективное покрытие (15–20%) с абсолютным доминированием пионерных рудеральных видов: *Polygonum aviculare* (спорыш птичий), *Centaurea diffusa* (василек раскидистый). Индекс Шеннона (H') не превышал 1.2. На участке 2010 года наблюдалось увеличение проективного покрытия до 40–45 %, появлялись злаки (*Poa bulbosa*), но по-прежнему доминировали сорные виды. Индекс Шеннона составил 1.8. Наиболее старый участок (2005 г.) демонстрировал формирование разреженного злаково-разнотравного сообщества с проективным покрытием 60–65 % и индексом Шеннона 2.3. Однако даже спустя почти 20 лет в сообществе отсутствовали многие характерные для целинной степи виды-доминанты, что свидетельствует о незавершенности сукцессионного процесса.

Оценка по почвенной мезофауне. Почвенные зооценозы рекультивированных территорий характеризовались низким таксономическим разнообразием и численностью. Доминировали личинки жуков и двукрылых, устойчивые к нарушению местообитаний. Ключевые индикаторы зрелых почв – панцирные клещи (Oribatida) – были представлены единичными особями на участках 2018 и 2010 гг. и лишь на участке 2005 г. их доля в сообществе достигла 15 %, что все равно значительно ниже контрольных показателей (35–40 %). Это указывает на замедленные процессы гумусообразования и восстановления почвенной структуры.

Проведенные биоиндикационные исследования показали, что даже спустя 15–20 лет после проведения рекультивации экосистемы территорий бывших карьеров Керченского полуострова сохраняют признаки нарушенности. Восстановительные сукцессии протекают медленно, что связано с крайне неблагоприятными исходными почвенными условиями (отсутствие плодородного слоя, каменистый субстрат).

В качестве основных биоиндикационных критериев эффективности рекультивации предложены:

Увеличение проективного покрытия, видового богатства и индекса Шеннона, смена пионерных рудеральных видов на виды зональной растительности.

Увеличение доли и таксономического разнообразия панцирных клещей (Oribatida) как индикаторов формирования стабильных почв.

Полученные данные свидетельствуют о необходимости не только технического, но и длительного биологического этапа рекультивации с использованием методов фитомелиорации (посев злаковых трав, подбор устойчивых местных видов) для ускорения восстановительных процессов. Мониторинг с применением биоиндикационных методов позволит корректировать эти мероприятия и объективно оценивать их эффективность.

Список литературы

1. Ребриев, В.Г. Экологические проблемы рекультивации нарушенных земель в Крыму / В.Г. Ребриев // Вестник КГМУ. – 2021. – № 1 (45). – С. 88–95. – Текст : непосредственный.
2. Стриганова, Б.Р. Почвенная фауна в биоиндикации нарушенных экосистем / Б.Р. Стриганова // Биоиндикация в мониторинге наземных экосистем. – СПб.: Лема, 2019. – С. 110–125. – Текст : непосредственный.
3. Определитель почвообитающих клещей. Мезостигматы, Акаридии / Под ред. Д.А. Криволуцкого. – М.: Наука, 1995. – 490 с. – Текст : непосредственный.

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).

УДК 639.2.081

ЭКОПРИВЫЧКИ КАК ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ

Гарбузова Елена Владимировна

студент 3 курса направления подготовки Экология и природопользование
ФГБОУ ВО «КГМУ», г. Керчь, Россия; garbuzovaelena26@mail.ru

Аннотация. В работе рассмотрены экопривычки как вариант и возможность улучшения жизни людей. Экопривычки рассматриваются как осознанный выбор в пользу природы, не требующие радикальных перемен в обществе. Приведены основные категории экопривычек.

Рассмотрены ежедневные шаги по внедрению в ежедневную жизнь принципов направленные на защиту окружающей среды и внедрение экологичного образа жизни.

Ключевые слова: «теория малых дел», экология, экопривычка, благоустройство, устойчивое развитие, окружающая среда.

Abstract. The paper discusses eco-habits as an option and an opportunity to improve people's lives. Eco-habits are considered as a conscious choice in favor of nature that does not require radical changes in society. The main categories of eco-habits are presented. The paper examines daily steps to implement principles aimed at protecting the environment and promoting a sustainable lifestyle.

Keywords: «small-scale theory», ecology, eco-habit, improvement, sustainable development, environment.

Устойчивый образ жизни – это гармоничное сосуществование человека с природой, основанное на принципах, применимых в повседневной практике.

Экопривычки – это осознанный выбор в пользу природы и устойчивого образа жизни. Они не требуют радикальных перемен, но их регулярное внедрение улучшает состояние планеты [1, 2]. Основные категории экопривычек:

- Сокращение потребления: минимализм, отказ от лишнего.

- Бережное потребление ресурсов: многоразовые сумки, отказ от одноразовой посуды, натуральные бытовые средства. Это формирует сознательное потребление.

- Осознанный выбор продуктов: поддержка местных и органических производителей снижает углеродный след и поддерживает местную экономику.

- Уменьшение отходов: сокращение, повторное использование, переработка. Начинать можно с малого: передача вещей, компостирование, сортировка мусора.

- Связь с природой: прогулки, садоводство, уборка территорий. Экологические приложения и сообщества помогают получать информацию и находить единомышленников.

- Осознанное потребление: критический анализ желаний и потребностей, выбор продуктов, соответствующих принципам устойчивого развития (состав, упаковка, условия производства).

Важно постепенно внедрять их, по одной в месяц, становясь примером для других. Экопривычки – мощный инструмент для улучшения жизни и состояния планеты, доступный каждому [3].

Экопривычки: как выбрать и внедрить. Главное – осознанность и адаптация. Экопривычки должны соответствовать вашему стилю жизни, а не требовать жертв. Начните с анализа своих повседневных действий: ведите дневник потребления, чтобы выявить области для изменений.

Шаги к экологичности в домашних условиях (рисунок):

- Энергосбережение: используйте энергосберегающие лампы, выключайте свет и зарядные устройства, объединяйте энергозатратные дела.
- Экономия воды: закрывайте кран во время чистки зубов и мытья посуды, установите аэратор.
- Сортировка мусора: начните с пластика, стекла, макулатуры. Используйте отдельные контейнеры для вторсырья и опасных отходов (батарейки, лампы).
- Многоразовые альтернативы: замените одноразовые предметы на шопперы, термocupки, многоразовые бутылки.
- Осознанные покупки: выбирайте товары без лишней упаковки, обращайтесь внимание на экосертификаты.
- Образование и активность: читайте об экологии, участвуйте в субботниках, делитесь знаниями с близкими.



Рисунок – Пример экопривычек

Формирование экопривычек – это процесс, где каждый шаг имеет значение. Найдите свой путь, который будет приносить удовольствие и пользу планете [4, 5].

В мире массового потребления малые шаги могут влиять на глобальные перемены. Принцип «недели без пластиковых пакетов» становится привычкой, повышая внимательность к упаковке и расширяя круг экологической осознанности. Практика вторичной переработки, выделение места для сбора вторсырья – это небольшой шаг, открывающий новые горизонты экологического сознания. Формирование экопривычек в разных странах включает различные меры, направленные на защиту окружающей среды и внедрение экологичного образа жизни.

Список литературы

1. Экологическая культура россиян. Аналитический обзор. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://wciom.ru/index.php?id=236&uid=1763> (дата обращения: 11.01.2025).
2. Шишкина, Е. А. Экологические практики как фактор формирования экологической культуры (по материалам Астраханской области) / Е. А. Шишкина // Социологические исследования. – 2008. – № 9. – С. 79–84. – Текст : непосредственный.
3. Астраханцева, И. В. Формирование навыков практической экологической деятельности как ведущий фактор приобщения к экологическому образу жизни / И. В. Астраханцева, А. В. Назаренко // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2016. – № 1(38). – С. 121–127. – Текст : непосредственный.
4. Сычев, А. А. Экологическая этика : учебное пособие / А.А. Сычев, Е. А. Коваль, А.Ю. Гусева. – СПб.: «Эйдос», 2014. – 152 с. – Текст : непосредственный.
5. Титаренко, Л. Г. Экологический аспект образа жизни: основные ценности и типы поведения // Социологические исследования. – 2015. – № 2. – С. 107–113. – Текст : непосредственный.

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).

УДК 639.2.081

О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ «ТЕОРИИ МАЛЫХ ДЕЛ» В ЭКОЛОГИИ

Головченко Виктория Валентиновна

студент 3 курса направления подготовки Экология и природопользование
ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия; zincenkovika63@gmail.com

Аннотация. В современном глобальном мире «теория малых дел» вновь привлекает внимание тех, кто считает возможным повседневными делами, направленными на улучшение

качества жизни людей. В современной политике «теория малых дел» может означать действия, направленные на благоустройство и изменение ситуации на низовом уровне, т.е. благоустройство парка, борьба с незаконной застройкой, в противовес действиям на высоком политическом уровне. В работе приведен опыт разных стран по внедрению экологического способа жизни.

Ключевые слова: «теория малых дел», экология, экопривычка, благоустройство, преобразования, концепция.

Abstract. In today's global world, the "theory of small things" is once again gaining attention from those who believe that everyday actions can improve people's quality of life. In modern politics, the "theory of small things" can refer to actions aimed at improving and changing situations at the grassroots level, such as beautifying parks or combating illegal construction, as opposed to actions at a higher political level. This article explores the experiences of various countries in promoting sustainable living practices.

Keywords: "small-scale theory", ecology, eco-habit, improvement, transformation, concept.

Политическую концепцию, которая возникла в среде российского народничества в 1880-х гг. и направленную, по сути, на постепенное облегчение положения крестьян за счёт «малых» действий интеллигенции называли «теорией малых дел». Она противопоставлялась теории больших дел – революционных свершений и радикальных преобразований. Теория малых дел подвергалась критике за неспособность вызвать системные изменения. Критики считали, что небольшие действия не решают масштабные проблемы и лишь отвлекают от действительно важных «больших» целей. Но в настоящее время, в современную эпоху глобального мира и масштабных преобразований мироустройства, «теория малых дел» вновь привлекает внимание тех, кто считает возможным повседневными делами, направленными на благоустройство жизни улучшить качество жизни людей, которые находятся рядом.

В современной политике «теория малых дел» может означать действия, направленные на благоустройство и изменение ситуации на низовом уровне (например, благоустройство парка, борьба с незаконной застройкой) в противовес действиям на высоком политическом уровне [1, 2].

Согласно этой концепции, каждый человек может внести свой вклад в сохранение природы, даже если он небольшой. Например, можно воздерживаться от того, чтобы рвать растения в лесу, где могут находиться редкие виды.

Некоторые примеры теории малых дел в экологии:

- отказ от использования пластиковых пакетов. Такое решение может показаться незначительным, но, если его примут многие люди, можно значительно сократить объём пластика, попадающего в океаны и на свалки;
- поддержка местного производства продуктов питания и товаров. Потребляя мясо фермерского производства или овощи с ближайшего рынка, можно снизить углеродный след, связанный с транспортировкой товаров на большие расстояния;
- участие в раздельном сборе мусора. Сортировка отходов даёт возможность вернуть ресурсы в цикл производства, минимизировать количество свалок и вредных выбросов в атмосферу.

В мире массового потребления малые шаги могут влиять на глобальные перемены. Принцип «недели без пластиковых пакетов» становится привычкой, повышая внимательность к упаковке и расширяя круг экологической осознанности. Практика вторичной переработки, выделение места для сбора вторсырья – это небольшой шаг, открывающий новые горизонты экологического сознания. Формирование экопривычек в разных странах включает различные меры, направленные на защиту окружающей среды и внедрение экологичного образа жизни.

Германия. Регулирование утилизации отходов и их переработки законом «Об экономике замкнутого цикла».

Швеция. Переработка отходов – около 80–85 % используется повторно, остальное утилизируется безопасным способом. В каждой семье есть несколько контейнеров для разделения отходов, в некоторых случаях шведы компостируют их самостоятельно.

Франция. С 2016 г. супермаркетам запрещено избавляться от нераспроданных продуктов пригодного для употребления качества — закон обязывает их отдавать еду в благотворительные организации или на корм животным.

Китай. Пропаганда сортировки бытовых отходов, в сфере общественного питания — политика отказа от одноразовой посуды. Производители выпускают

товары с маркировкой на упаковке для правильной утилизации мусора. Для стимуляции ввели поощрения: например, сдав 20 бутылок, можно накопить на бесплатный проезд в метро.

Страны Юго-Восточной Азии. Разработаны инициативы, нацеленные на преодоление экологических дисбалансов: стратегия управления торфяниками для борьбы со смогом, программа парков наследия для сохранения лесов и биоразнообразия, программа экологически устойчивых городов для сокращения углеродного следа от антропогенной деятельности в атмосфере.

США. Каждый штат устанавливает свои требования к переработке и даже выписывает штрафы для граждан, которые не соблюдают правила раздельного сбора отходов. Действует федеральная программа, которая призывает сократить потребление, повторно использовать продукцию и перерабатывать.

Канада. Власти выдают контейнеры для раздельного сбора отходов всем владельцам домохозяйств. Если жителям нужно избавиться от крупногабаритного мусора, есть две опции: вывезти ненужные вещи самостоятельно в определённые пункты приёма.

Таким образом, в условиях растущего потребления и экологических проблем, переход к осознанному образу жизни актуален как никогда. Маленькие шаги – это философия, способная изменить нашу жизнь и будущее. Достаточно переосмыслить действия и начать с малого, выбирая доступные устойчивые решения. Осознание последствий своих выборов – первый шаг. Замена одноразового на многоразовое, выбор экопродуктов – это не дополнительная задача, а естественная необходимость. Собственный пример и распространение информации через соцсети (ВКонтакте, Одноклассники) вдохновляют других и создают сообщество единомышленников. Экологичные привычки могут обогатить жизнь, открывая новые возможности [3, 4]. Путь к осознанности – это процесс, начинающийся с простых шагов, ведущих к устойчивому будущему.

Список литературы

1. Стецко, Е.В. Теоретические заметки о практике «малых дел» / Е.В. Стецко // Международный журнал исследований культуры International Journal of Cultural Research. – 2015. – Т. 1, № 18. – Текст : непосредственный.
2. Попов, А. А. Горожанин и парк: повседневные практики взаимодействия с природой на примере советского Челябинска / А. А. Попов, Н. Т. Агунимян, Д. Е. Бочкова // Уральский исторический вестник. – 2024. – №1 (82). – С. 127–135. – Текст : непосредственный.
3. «Теория малых дел» – как из студенческих проектов Smart Education Lab ИТИС КФУ вырастают серьезные решения / А.Д. Будревич, М.И. Исламов, А.А. Атнагулов, М.М. Абрамский // Наука в тренде: студенческий научно-популярный альманах: материалы Респ. семинара. – Елабуга: Казан. (Приволж.) федер. ун-т, 2025. – С. 48–54. – Текст : непосредственный.
4. Сычев, А.А. Экологическая этика : учебное пособие / А.А. Сычев, Е.А. Коваль, А.Ю. Гусева. – СПб.: «Эйдос», 2014. – 152 с. – Текст : непосредственный.

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).

УДК 639.3.03

РЕСТРОСПЕКТИВА И ПЕРСПЕКТИВА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ИСКУССТВЕННОМУ ВОСПРОИЗВОДСТВУ ОСЕТРОВЫХ В БАССЕЙНЕ АЗОВСКОГО МОРЯ

**Кибенко Владимир Александрович¹, Туркулова Валентина Николаевна²,
Подунай Дарина Валентиновна³**

1 – начальник управления перспективного развития молодежи, канд. эконом. наук, доцент кафедры водных биоресурсов и марикультуры, 2 – руководитель центра отраслевых компетенций управления перспективного развития молодежи, старший преподаватель кафедры водных биоресурсов и марикультуры, 3 – магистрант кафедры водных биоресурсов и марикультуры, ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия; vnt201055@mail.ru

Аннотация. Приведен краткий анализ по состоянию популяции и мероприятиям по искусственному воспроизводству проходных видов осетровых и стерляди в бассейне Азовского моря. Обозначена тенденция увеличения промысловых запасов осетровых за счет увеличения объемов выпуска жизнестойкой молоди осетровыми заводами и снижения нерегулируемого промысла.

Ключевые слова: Азовское море, осетровые, состояние популяции, искусственное воспроизводство, осетровые заводы, выращивание жизнестойкой молоди, выпуск в реки.

Abstract. A brief analysis of the population status and artificial reproduction measures for anadromous sturgeon species and sterlet in the Azov Sea Basin is presented. A trend for an increase in the exploitable stocks of sturgeons resulting from an increase in the release of viable juveniles by sturgeon hatcheries and a decline in unregulated fishing has been identified.

Keywords: Azov Sea, sturgeons, population status, artificial reproduction, sturgeon hatcheries, rearing of viable juveniles, release into rivers.

Россия в недалеком прошлом являлась ведущей державой по запасам и биоразнообразию осетровых видов рыб. Наиболее продуктивными водоемами по этим ценным водным биоресурсам были Каспийское и Азовское моря.

По запасам осетровых рыб Россия занимает одно из ведущих мест в мире. В течение многих лет их промысел составлял около 80 % от мировых показателей (в Каспийском бассейне добывалось до 40 тыс. т, в Азово-Черноморском бассейне до 7,5 тыс. т, в водоемах Сибири – до 2 тыс. т). Однако, за последние десятилетия численность осетровых резко уменьшилась. Причины такого резкого снижения запасов заключаются в зарегулировании рек, загрязнении, браконьерстве [3–5, 11–12].

Из 26 видов существующих в мире осетровых рыб в России обитали 11, в том числе в Азовском бассейне 5 видов: проходные – белуга азовская *Huso huso maeoticus* Salnikov et Maliatskij, 1934, осетр русский *Acipenser gueldenstaedtii* Brandt, 1833, севрюга *Acipenser stellatus* Pallas 1771, довольно редкий шип *Acipenser nudiventris* Lovetsky, 1828 и пресноводная стерлядь *Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758 [1, 5, 8].

В 1990-х гг. в Азовском бассейне промысловое значение сохраняли только 2 вида осетровых: осетр русский и севрюга. Промысел белуги был запрещен с 1986 г. Шип промыслового значения практически никогда не имел [12].

В настоящее время все виды осетровых Азовского бассейна занесены в Красные книги субъектов Российской Федерации (Ростовской области, Краснодарского края, Республики Адыгея, Республики Крым и города Севастополя). Азовская белуга, стерлядь бассейна р. Дон и шип включены в Красную книгу Российской Федерации. Добыча (вылов) осетровых в Азовском бассейне запрещен [5–6, 8, 10, 12].

Одной из наиболее эффективных мер, способствующих восстановлению естественных популяций ценных промысловых видов рыб, является организация их искусственного воспроизводства. Развитие широкомасштабного

искусственного воспроизводства ценных видов рыб в Российской Федерации относится к середине XX столетия – периоду интенсивного гидростроительства. Этот процесс коренным образом изменил среду обитания многих видов рыб, нарушив условия их размножения [3, 5–8].

Для восстановления и сохранения популяций осетровых видов рыб в Азовском бассейне была создана сеть государственных предприятий, состоящая из 9 осетровых рыбоводных заводов (далее – ОРЗ).

В таблице представлены данные о проектной мощности осетровых рыбоводных заводов, построенных с целью осуществления искусственного воспроизводства в Азово-Черноморском рыбохозяйственном бассейне (включая предприятия, в настоящее время не занимающиеся воспроизводством осетровых), и фактические объемы выращивания и выпуска молоди осетровых видов рыб в водные объекты рыбохозяйственного значения в 2024 году.

Таблица – Проектная мощность осетровых рыбоводных заводов и объемы выращивания и выпуска молоди в 2024 г. в бассейне Азовского моря, млн экз. (по данным ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»)) [8]

Предприятие	Год ввода в эксплуатацию	Проектная производственная мощность	Фактический объем выпуска
Аксайско-Донской рыбоводный завод	1958	2,7	0
Рогожкинский рыбоводный завод	1956	2,8	1,575568
Рыбоводный завод «Взморье»	1966	3,7	0
Донской осетровый завод	2000	8,0	4,572295
Ачуевский осетровый рыбоводный завод	1965	0,8	0,558096
Темрюкский осетровый рыбоводный завод	1967	4,8	1,286282
Гривенский осетровый рыбоводный завод	1973	6,0	3,840183
«Адыгейский осетровый рыбоводный завод	1974	12,0	0,300168
Кубанский осетровый рыбоводный завод	1996	3,0	0
ИТОГО		43,8	12,132592

В соответствии с действующим законодательством искусственное воспроизводство водных биоресурсов осуществляется организациями различной формы собственности (Федеральный закон от 20.12.2004 № 166-ФЗ) [11].

Вместе с тем, основной объем искусственного воспроизводства, как в целом в России, так и в Азовском бассейне, в частности, приходится на рыбоводные хозяйства, входящие в структуру Росрыболовства и осуществляющие свою деятельность преимущественно в рамках выполнения возложенного государственного задания. Воспроизводственными предприятиями осуществляется выращивание и выпуск в бассейн Азовского моря молоди проходных видов: осетра русского и севрюги, в небольших объемах ведется выпуск молоди белуги. Кроме молоди проходных осетровых видов рыб, воспроизводится и пресноводный вид – стерлядь, молодь которой выпускают в реки Дон, Протоку, Кубань и их притоки [5–6, 9].

Ранее деятельность ОРЗ базировалась на отлове диких производителей и получению от них методом гормональной стимуляции зрелых половых продуктов и далее подращивание молоди до стандартной массы в прудах [3]. При создании осетровых рыбоводных заводов были приняты стандарты массы молоди, выпускаемой в естественную среду обитания: для осетра русского – масса от 1,25 до 2,5 г, для белуги – 3 г, для севрюги – 1,5 г [6, 8].

В современный период деятельность осетровых рыбоводных заводов основывается на работе с производителями осетровых видов рыб из собственных сформированных ремонтно-маточных стад. Работы по формированию собственных ремонтно-маточных стад для целей искусственного воспроизводства были впервые начаты в 2000 г. на Донском осетровом заводе, а с 2008 г. проводятся на Гривенском и Темрюкском ОРЗ, с 2014 г. – на Адыгейском и Ачуевском ОРЗ. В настоящее время указанными рыбоводными заводами выполняется ежегодное государственное задание по формированию, содержанию и эксплуатации ремонтно-маточных стад. Большая часть производителей, участвующих в нерестовых кампаниях в последние 5 лет, это особи, выращенные индустриальным методом (по принципу «от икры до икры»).

На протяжении длительного периода доминирующую позицию в структуре выпускаемой молодежи проходных видов занимает осётр русский. За последние 10 лет максимальный объем выпуска молодежи осетра русского был отмечен в 2024 г. (6,8 млн экз.), минимальный – в 2019 г. (2,6 млн экз.), а максимальное количество молодежи белуги, выпущенной в бассейн Азовского моря, было зарегистрировано в 2021 г. и составило 0,5 млн экз. За последние 6 лет объем выпуска молодежи севрюги вырос в 2 раза по сравнению с предыдущим периодом (с максимумом в 2020 г. – 1,6 млн экз.) [9] При этом, при оценке предельно-допустимых объемов выпуска молодежи на основе кормовой обеспеченности было установлено, что в Азовское море может быть выпущено до 78,1 млн экз. осетра русского, 204,8 млн экз. молодежи севрюги и 1,3 млн экз. молодежи белуги [2, 8–9].

После вхождения в состав Российской Федерации Республики Крым, ДНР, а также Запорожской и Херсонской областей Азовское море стало внутренним морем России и перешло под контроль российских рыбоохранных структур. Это значительно сократило воздействие незаконного вылова. С 2014 г. наблюдается тенденция восстановления запасов осетровых. По мнению ученых, это связано с усилением охраны водных биоресурсов и увеличением количества молодежи осетровых, выпускаемой рыбоводными заводами. Объем выпуска возрос с 2–3 млн экземпляров в 2011–2012 гг. до 5–6,5 млн экземпляров в год в современный период [10–12].

По данным ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ») с 2014 по 2024 гг. запас русского осетра вырос практически с нулевого уровня до более чем 2 тыс. тонн. При этом сформировалась многовозрастная структура популяции [8–9, 12].

Также за последние три-пять лет специалисты Азово-Черноморского филиала ВНИРО отмечают резко возросшее количество русского осетра и севрюги в качестве приловов в ставные невода, устанавливаемые в прибрежной 5-километровой зоне. При этом с каждым годом не только увеличивается численность рыб, но и расширяется их размерно-возрастной состав. В уловах попадает и белуга [8, 12].

Список литературы

1. Артюхин, Е.Н. Осетровые (экология, географическое распространение и филогения) / Е.Н. Артюхин. – СПб: Изд-во Санкт-Петерб. ун-та, 2008. – 137 с. – Текст : непосредственный.
2. Афанасьев, Д.Ф. Анализ исторических изменений абиотических параметров среды Азовского моря, как возможный инструмент долгосрочного прогнозирования в рыбном хозяйстве / Д.Ф. Афанасьев, В.Н. Белоусов, Е.А. Кожурин // Рыбное хозяйство. – 2022. – № 1. – С. 50–54. – Текст : непосредственный.
3. Бурлаченко, И.В. Рыбоводные технологии в искусственном воспроизводстве: современное состояние, проблемы, решения / И.В. Бурлаченко, И.В. Яхонтова // Труды ВНИРО. – 2015. – Т. 153. – С. 137–153. – Текст : непосредственный.
4. Васильева, Л.М. Научно-производственному центру по осетроводству «БИОС» - 10 лет / Л.М. Васильева // Аквакультура осетровых рыб: Достижения и перспективы развития: материалы докладов III Международной научно-практической конференции. – Астрахань, 2004. – С. 5–9. – Текст : непосредственный.
5. Горбачева, Л.Т. Состояние и пути повышения эффективности искусственного воспроизводства осетровых в Азово-Донском районе / Л.Т. Горбачева, Ю.И. Реков // Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азовского бассейна: сб. науч. тр. Азов. науч.-исслед. ин-т рыб. хоз-ва. – Ростов-на-Дону, 1996. – С. 234–238. – Текст : непосредственный.
6. Горбенко, Е.В. Материалы по использованию производителей из ремонтно-маточных стад для искусственного разведения молоди осетровых видов рыб на осетровых заводах Азовского бассейна в современный период / Е.В. Горбенко, О.А. Воробьева, М.Г. Панченко, А.А. Павлюк // В сборнике: Актуальные вопросы рыболовства, рыбоводства (аквакультуры) и экологического мониторинга водных экосистем. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию Азовского научно-исследовательского института рыбного хозяйства. – 2018. – С. 44–49. – Текст : непосредственный.
7. Маслова, О.Н. Роль искусственного воспроизводства ценных видов промысловых гидробионтов в формировании сырьевой базы рыболовства: отечественный и зарубежный опыт / О.Н. Маслова, Е.В. Микодина, Ю.Б. Зайцева // Прибрежное рыболовство и аквакультура: обзорная информация. М.: ВНИЭРХ. – 2004. – Вып. 2. – С. 1–64. – Текст : непосредственный.
8. Проходные осетровые рыбы Азовского моря в условиях природных и антропогенных трансформаций водной экосистемы / А.В. Мирзоян, В.А. Лужняк, В.Н. Белоусов, М.М. Пятинский, Н.А. небесихина // Труды ВНИРО. – 2024. – Т. 196. – С. 107–123. – Текст : непосредственный.
9. Полин, А.А. Выпуск молоди осетровых в Азово-Кубанском районе с рыбоводных заводов Федерального агентства по рыболовству в период с 2016 по 2022 г. / А.А. Полин, В.Н. Шевченко // Водные биоресурсы и среда обитания. – 2023. – Т. 6, № 4. – С. 109–120. – Текст : непосредственный.
10. Уловы, запасы и искусственное воспроизводство водных биологических ресурсов, производство продукции аквакультуры в Азово-Черноморском рыбохозяйственном бассейне (2006–2015 гг.) : статистический сборник / ред. Белоусов В.Н. – Ростов-на-Дону: Мини-тайп, 2020. – 128 с. – Текст : непосредственный.
11. Федеральный закон "О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов" от 20.12.2004 N 166-ФЗ (последняя редакция) – Текст : непосредственный.
12. Luzhniak, V.A. Population Dynamics of Sturgeon Fish (Acipenseridae, Acipenseriformes) in the Sea of Azov / V.A. Luzhniak // Journal of Ichthyology. – 2022. – Vol. 62, No. 7. – pp. 1404–1418. – Текст : непосредственный.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНДЕКСА САПРОБНОСТИ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ ОРГАНИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДОЕМОВ (НА ПРИМЕРЕ ВОДОТОКОВ г. КЕРЧЬ)

Лозова Ангелика Захаровна¹, Рожок Юлия Андреевна²

1 – студент 2 курса направления подготовки Экология и природопользование, 2 – студент 4 курса направления подготовки Экология и природопользование, ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия

Научный руководитель – Малько Сергей Владимирович, доцент, канд. биол. наук, доцент кафедры экологии моря, ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия; vnt201055@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается применение классического биоиндикационного метода – индекса сапробности – для оценки уровня органического загрязнения водных объектов. Актуальность работы обусловлена тем, что биоиндикация на основе гидробионтов позволяет интегрировать влияние загрязняющих веществ за определенный временной промежуток и выявлять начальные стадии деградации водных экосистем, что не всегда возможно при разовых химико-аналитических измерениях. Целью исследования являлась апробация метода индекса сапробности по Пантле и Букку в модификации Сладечека для оценки качества воды малых рек и ручьев на территории городского округа Керчь. В ходе работы был проведен отбор проб фито- и зооперифитона с различных субстратов, определен видовой состав индикаторных организмов, рассчитаны индексы сапробности для каждой станции отбора. Результаты исследования показали, что воды исследуемых водотоков характеризуются от β -мезосапробного до α -мезосапробного и полисапробного уровня загрязнения, что свидетельствует о наличии значительной органической нагрузки. Делается вывод об эффективности и экономической целесообразности применения данного метода для оперативного мониторинга состояния водных объектов в условиях антропогенного пресса.

Ключевые слова: биоиндикация, индекс сапробности, органическое загрязнение, водные экосистемы, сапробность, перифитон, качество воды, Керчь.

Abstract. The article discusses the application of the classic bioindication method – the saprobity index – for assessing the level of organic pollution in water bodies. The relevance of the work is determined by the fact that bioindication based on hydrobionts makes it possible to integrate the influence of pollutants over a certain period and to detect the initial stages of aquatic ecosystem degradation, which is not always possible with one-time chemical-analytical measurements. The aim of the study was to test the Pantle and Buck saprobity index method in Sladeček's modification for assessing the water quality of small rivers and streams within the Kerch city district. During the work, samples of phyto- and zooperiphyton were collected from various substrates, the species composition of indicator organisms was identified, and saprobity indices were calculated for each sampling station. The research results showed that the waters of the studied watercourses are characterized by a pollution level ranging from β -mesosaprobic to α -mesosaprobic and polysaprobic, indicating a significant organic load. It is concluded that this method is effective and economically feasible for the operational monitoring of the state of water bodies under anthropogenic pressure.

Keywords: bioindication, saprobity index, organic pollution, aquatic ecosystems, saprobity, periphyton, water quality, Kerch.

Проблема загрязнения водных объектов органическими веществами является одной из наиболее значимых в современной экологии. Источниками такого загрязнения, как правило, выступают неочищенные или недостаточно очищенные хозяйственно-бытовые и промышленные сточные воды, стоки с сельскохозяйственных угодий [1]. Традиционные методы контроля, основанные на физико-химическом анализе, дают точную, но «мгновенную» картину состояния воды и не отражают кумулятивного эффекта от воздействия загрязнителей. В этой связи биоиндикационные методы, использующие водные организмы как интегральные показатели качества среды, не теряют своей актуальности.

Одним из наиболее разработанных и широко применяемых в мировой практике методов является оценка сапробности водных экосистем. Сапробность – это комплекс физиолого-биохимических свойств организма, позволяющий существовать в воде с тем или иным содержанием органических веществ и связанным с этим дефицитом кислорода [2]. Индекс сапробности представляет собой формализованную количественную оценку этого показателя.

Целью работы явилась оценка уровня органического загрязнения малых водотоков г. Керчь с помощью расчета индекса сапробности (S) по Пантле и Букку в модификации Сладечека.

Задачи исследования:

- провести отбор проб перифитона на различных участках водотоков;
- идентифицировать состав индикаторных таксонов гидробионтов;
- рассчитать значения индекса сапробности для каждой станции наблюдения;
- классифицировать исследуемые водотоки по классам качества воды.

Исследования проводились в весенне-летний период 2023 года. Было заложено 5 станций отбора проб на малых водотоках и ручьях, испытывающих влияние селитебной и промышленной зон г. Керчь.

Отбор проб перифитона (сообщества организмов, обитающих на поверхности погруженных в воду предметов) проводился стандартными методами путем соскоба с поверхности камней, растительности и искусственных субстратов. Пробы фиксировались 4% раствором формалина. В лабораторных условиях проводилась идентификация организмов до возможного низкого таксономического уровня (преимущественно до вида) с использованием определителей [3]. Основное внимание уделялось индикаторным группам: диатомовым водорослям, инфузориям, коловраткам, олигохетам.

Расчет индекса сапробности (S) проводился по формуле Пантле и Букка в модификации Сладечека [4]:

$$S = \Sigma(s \cdot h) / \Sigma h \quad (1)$$

где:

- s – показатель сапробности для каждого вида-индикатора (значение от 1.0 до 4.0);
- h – относительная частота встречаемости вида (от 1 до 9, где 9 – максимальная встречаемость).

Интерпретация полученных значений индекса проводилась согласно общепринятой шкале:

- $S < 1,50$ – ксеносапробная зона (очень чистая вода);
- $S = 1,51-2,50$ – олигосапробная зона (чистая вода);
- $S = 2,51-3,50$ – β -мезосапробная зона (умеренно загрязненная вода);
- $S = 3,51-4,00$ – α -мезосапробная зона (загрязненная вода);
- $S > 4,00$ – полисапробная зона (очень грязная вода).

В ходе микроскопического анализа проб было идентифицировано 48 индикаторных таксонов. На всех станциях наблюдения доминировали организмы, характерные для условий органического загрязнения.

В пробах со станций, расположенных выше по течению от основных источников загрязнения, были отмечены виды, индицирующие β -мезосапробные условия: диатомовые водоросли *Diatoma vulgaris*, коловратка *Brachionus*

angularis. Рассчитанный индекс сапробности для этих станций составил 2,8–3,1, что соответствует III классу качества – «умеренно загрязненные воды».

На станциях, испытывающих непосредственную антропогенную нагрузку (в районе сброса сточных вод, интенсивной рекреации), в пробах массово встречались виды-индикаторы α -мезосапробной и полисапробной зон: инфузория *Paramecium caudatum*, червь *Tubifex tubifex*, водоросль *Euglena viridis*. Значения индекса сапробности для этих точек варьировались от 3,6 до 4,2, что соответствует IV-V классам качества – «загрязненные» и «грязные воды».

Полученные данные убедительно демонстрируют градиент увеличения органической нагрузки по течению водотоков, связанный с поступлением загрязняющих веществ. Высокие значения индекса сапробности коррелируют с визуальными наблюдениями: наличием неприятного запаха, цветности воды, избыточным развитием нитчатых водорослей.

Проведенное исследование подтвердило эффективность применения индекса сапробности для оценки уровня органического загрязнения водных объектов урбанизированных территорий. Метод обладает рядом преимуществ. Интегральность (отражает состояние водоема за продолжительный период), экономическая доступность (не требует дорогостоящего оборудования), высокая информативность (позволяет выявить начальные стадии загрязнения).

Результаты свидетельствуют о значительном органическом загрязнении малых водотоков г. Керчь, что требует разработки и реализации мероприятий по ограничению сброса неочищенных сточных вод и восстановлению прибрежных защитных полос.

Для повышения точности оценки целесообразно дальнейшее использование индекса сапробности в комплексе с другими биоиндикационными показателями (индекс Майера, индекс Вудивисса) и стандартными физико-химическими методами анализа.

Список литературы

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2022 году». – М.: Минприроды России, 2023. – 300 с. – Текст непосредственный.

2. Сладечек В. Общая биологическая схема качества воды // Санитарная и техническая гидробиология. Избранные труды. – М.: Наука, 2014. – С. 74–85. – Текст непосредственный.
3. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий / Под ред. С. Я. Цалолихина. – СПб.: Наука, 1994–2007. – Т. 1–6. – Текст непосредственный.
4. Pantle R., Buck H. Die biologische Überwachung der Gewässer und die Darstellung der Ergebnisse // Gas- und Wasserfach. – 1955. – Bd. 96. – S. 1–9. – Текст непосредственный.

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).

УДК 502.171:712.25(477.75)

О ПРОБЛЕМЕ ОЗЕЛЕНЕНИЯ ТЕРРИТОРИЙ, ПРИЛЕГАЮЩИХ К ПОБЕРЕЖЬЮ АЗОВСКОГО МОРЯ, ЛЕНИНСКОГО РАЙОНА

**Лохматова Мария Михайловна¹, Янчиковская Алина Игоревна¹,
Рыбина Диана Александровна²**

1 – студент 2 курса направления подготовки Экология и природопользование, 2 – студент 4 курса направления подготовки Экология и природопользование, ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Российская Федерация

Научный руководитель – Семенова Анна Юрьевна
доцент, канд. экон. наук, доцент кафедры экологии моря, ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Российская Федерация

Аннотация. В статье рассматриваются актуальные вопросы озеленения рекреационных и селитебных территорий, прилегающих к побережью Азовского моря в границах Ленинского района. Данный регион характеризуется сложными почвенно-климатическими условиями (засоленность почв, дефицит влаги, сильные ветры, засухи), что ограничивает возможности традиционного озеленения. Целью работы является анализ существующих проблем и разработка научно обоснованных рекомендаций по подбору ассортимента древесно-кустарниковой растительности и агротехнических приемов для повышения эффективности и устойчивости насаждений. В ходе исследования использовались методы полевого обследования территорий, анализа почвенных условий и фитосанитарного состояния существующих насаждений, а также литературный обзор по вопросам устойчивого озеленения в аридных условиях. В результате выявлены основные лимитирующие факторы: засоление, ветровая и водная эрозия, неадаптированный ассортимент растений. Предложен перспективный ассортимент деревьев и кустарников, устойчивых к абиотическим стрессам, и комплекс агротехнических мероприятий, направленных на успешное создание и поддержание зеленых насаждений. Реализация предложенных мер будет способствовать улучшению экологической обстановки, повышению рекреационной привлекательности побережья и созданию комфортной среды для жителей и туристов.

Ключевые слова: озеленение, Азовское море, Ленинский район, ассортимент растений, засоленные почвы, аридный климат, рекреационные территории, устойчивое развитие.

Abstract. The article addresses current issues of landscaping recreational and residential areas adjacent to the coast of the Sea of Azov within the Leninsky District. This region is characterized by complex soil and climatic conditions (soil salinity, moisture deficit, strong winds, droughts), which limit the possibilities of traditional landscaping. The aim of the work is to analyze existing problems and develop scientifically grounded recommendations for selecting a range of woody and shrubby vegetation and agrotechnical methods to enhance the efficiency and sustainability of plantings. The research employed methods of field surveys, analysis of soil conditions and the phytosanitary state of existing plantings, as well as a literature review on sustainable landscaping in arid conditions. As a result, the main limiting factors were identified: salinity, wind and water erosion, and a non-adapted selection of plants. A promising range of trees and shrubs resistant to abiotic stresses, along with a set of agrotechnical measures aimed at the successful establishment and maintenance of green spaces, is proposed. The implementation of the proposed measures will contribute to improving the ecological situation, enhancing the recreational appeal of the coast, and creating a comfortable environment for residents and tourists.

Keywords: landscaping, Sea of Azov, Leninsky District, plant assortment, saline soils, arid climate, recreational areas, sustainable development.

Побережье Азовского моря, особенно в пределах Ленинского района, является зоной активной рекреационной нагрузки и хозяйственного освоения. Зеленые насаждения в таких условиях выполняют важнейшие средообразующие, рекреационные и эстетические функции: они предотвращают ветровую и водную эрозию берегов, способствуют формированию комфортного микроклимата, снижают запыленность и шумовую нагрузку [1]. Однако специфические почвенно-климатические особенности региона – засоленность и щелочность почвогрунтов, дефицит атмосферных осадков, сильные ветры (включая суховеи) – создают серьезные препятствия для успешного произрастания многих видов растений.

Актуальность исследования обусловлена необходимостью разработки адаптированных решений для устойчивого озеленения прибрежных территорий, что напрямую связано с улучшением качества жизни населения и развитием экологического туризма.

Целью работы является оценка современного состояния озеленения территорий, прилегающих к побережью Азовского моря в Ленинском районе, и разработка рекомендаций по его оптимизации.

Задачи исследования:

1. Выявить лимитирующие природные факторы для роста растений в прибрежной зоне.

2. Проанализировать современное состояние и видовой состав существующих зеленых насаждений.

3. Разработать ассортимент устойчивых древесно-кустарниковых пород и комплекс необходимых агротехнических мероприятий.

Исследования проводились в 2023–2024 гг. на территориях, непосредственно прилегающих к побережью Азовского моря в Ленинском районе (в границах населенных пунктов и рекреационных зон). В работе применялись следующие методы:

- полевое визуальное обследование: оценка состояния существующих насаждений (габитус, фитосанитарное состояние), выявление участков с признаками деградации (эрозия, засоление);

- описательный метод: фиксация встречающихся видов деревьев и кустарников, оценка их жизнеспособности;

- аналитический метод: обобщение данных научной литературы и передового опыта по озеленению в сходных почвенно-климатических условиях [2, 3].

Лимитирующие факторы озеленения. Проведенный анализ позволил выделить основные факторы, осложняющие создание и поддержание устойчивых зеленых насаждений:

1. *Почвенные условия.* Преобладают засоленные, часто каменистые и песчаные почвы с низким содержанием гумуса. Засоление является ключевым стресс-фактором, нарушающим водный обмен и питание растений.

2. *Климатические условия.* Характерны жаркое засушливое лето с высоким уровнем инсоляции, недостаточное количество осадков, сильные ветры, приводящие к физиологическому иссушению растений и выдуванию плодородного слоя.

3. *Антропогенный фактор.* Высокая рекреационная нагрузка (вытаптывание, механические повреждения), отсутствие систематического ухода (полив, обрезка) за существующими насаждениями.

Обследование показало, что существующие насаждения часто представлены малоадаптированными видами (например, тополь канадский, ясень обыкновенный), которые находятся в угнетенном состоянии, имеют низкую декоративность и короткий жизненный цикл.

Рекомендуемый ассортимент древесно-кустарниковых пород. Основной принцип формирования ассортимента – подбор видов, устойчивых к засолению, засухе и ветру. Предлагается использовать как аборигенные, так и интродуцированные виды, доказавшие свою устойчивость в условиях Южного берега Крыма и других аридных регионов [3].

Деревья:

- для создания основной массы насаждений: лох узколистный (*Elaeagnus angustifolia*), айлант высочайший (*Ailanthus altissima*), гледичия трехколючковая (*Gleditsia triacanthos*), софора японская (*Styphnolobium japonicum*), скумпия кожевенная (*Cotinus coggygia*);

- для солитерных и аллейных посадок: кипарис вечнозеленый (*Cupressus sempervirens*), маслина европейская (*Olea europaea*), фисташка туполистная (*Pistacia atlantica*).

Кустарники:

- для живых изгородей и групп: тамарикс (*Tamarix spp.*), бобовник (*Caragana arborescens*), питтоспорум тобира (*Pittosporum tobira*), лох серебристый (*Elaeagnus commutata*), сумах оленерогий (*Rhus typhina*).

Комплекс агротехнических мероприятий. Для обеспечения приживаемости и долговечности насаждений необходимо соблюдение следующих условий:

Подготовка посадочных мест. Замена грунта на плодородный, устройство дренажа для борьбы с засолением, внесение органических удобрений.

Система полива. Обязательная организация регулярного капельного орошения на начальном этапе (2–3 года) для укоренения растений.

Защита от ветра. Создание ветроломных полос из наиболее устойчивых видов (тамарикс, лох) для защиты внутренних территорий.

Уход. Мульчирование приствольных кругов для сохранения влаги, профилактическая обработка от вредителей и болезней.

Проблема озеленения прибрежных территорий Ленинского района носит комплексный характер и требует системного подхода. Успех мероприятий напрямую зависит от учета местных почвенно-климатических особенностей.

Разработанные рекомендации, включающие адаптированный ассортимент растений и специализированные агротехнические приемы, направлены на создание не только декоративных, но и экологически устойчивых, жизнеспособных насаждений. Внедрение предложенных решений будет способствовать: повышению эстетической и рекреационной ценности побережья, улучшению микроклимата и условий проживания, снижению процессов эрозии и деградации прибрежных земель.

Дальнейшие исследования предполагают проведение почвенно-мелиоративных изысканий и закладку экспериментальных участков для апробации предложенного ассортимента.

Список литературы

1. ГОСТ 28329-89 Озеленение городов. Термины и определения. – М.: Издательство стандартов, 1989. – 12 с. – Текст : непосредственный.
2. Лукс, Ю.А. Ассортимент деревьев и кустарников для озеленения городов Южного берега Крыма / Ю.А. Лукс, С.Г. Приходько // Бюллетень Никитского ботанического сада. – 2018. – Вып. 105. – С. 110-118. – Текст : непосредственный.
3. Рекомендации по зеленому строительству в условиях Крыма / Под ред. В.И. Коржева. – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2019. – 234 с. – Текст : непосредственный.

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).

КОМПЛЕКСНЫЕ ПОДХОДЫ К СОВРЕМЕННОМУ ОЗЕЛЕНЕНИЮ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ: ЭКОЛОГИЯ, АДАПТАЦИЯ И ИННОВАЦИИ

Луговая Виолетта Александровна¹, Уженцев Никита Олегович²,
Сильченко Александр Алексеевич³

1 – магистрант 3 курса направления подготовки Экология и природопользование, 2 – студент 2 курса направления подготовки Экология и природопользование, 3 – студент 4 курса направления подготовки Экология и природопользование ФГБОУ ВО «КГМУ»

Научный руководитель – Семенова Анна Юрьевна, доцент, канд. экон. наук, доцент кафедры экологии моря ФГБОУ ВО «КГМУ»

Аннотация. В статье рассматриваются актуальные проблемы и перспективные направления озеленения городских пространств в условиях усиления антропогенной нагрузки и климатических изменений. На основе анализа научных исследований систематизированы ключевые аспекты создания устойчивых и комфортных городских ландшафтов: применение адаптивного ассортимента растений, внедрение инновационных методов (вертикальное озеленение, геопластика) и интеграция автоматизированных систем управления. Обоснована необходимость комплексного подхода, сочетающего экологические принципы естественных экосистем с современными технологиями для повышения эффективности и устойчивости городской среды.

Ключевые слова: озеленение, экологическая устойчивость, адаптация растений, геопластика, автоматизированные системы, управление, урбанизированная среда.

Abstract. The article examines current challenges and promising directions for the greening of urban spaces in the context of increasing anthropogenic pressure and climate change. Based on the analysis of scientific research, the key aspects of creating sustainable and comfortable urban landscapes are systematized: the use of an adaptive range of plants, the introduction of innovative methods (vertical greening, geoplastics), and the integration of automated control systems. The necessity of an integrated approach is substantiated, one that combines the ecological principles of natural ecosystems with modern technologies to enhance the efficiency and sustainability of the urban environment.

Keywords: urban greening, ecological sustainability, plant adaptation, geoplastics, automated systems, management, urban environment.

Современный город представляет собой сложную экосистему, находящуюся под постоянным воздействием негативных факторов: загрязнения воздуха, шума, эффекта «теплового острова» и др. В этих условиях качественное озеленение становится не просто элементом благоустройства, а стратегическим ресурсом повышения экологической безопасности и качества жизни населения. Как справедливо отмечает Н. И. Глотова [1], необходимо отказаться от технократической модели градостроительства в пользу планирования,

ориентированного на сохранение связи человека с природой. Целью настоящего исследования является разработка комплексных подходов к озеленению городских пространств на основе интеграции экологических принципов, адаптивных стратегий и инновационных технологий.

Цель исследования – разработка комплексных научно-обоснованных подходов и практических рекомендаций по совершенствованию системы озеленения городских пространств для повышения их экологической устойчивости, эстетической привлекательности и комфортности для населения.

Городская среда создает для растений стрессовые условия, включая высокую загазованность, засоленность почв, дефицит влаги и термический стресс [2]. Решение этих проблем лежит в плоскости правильного подбора посадочного материала. Исследования, проведенные в Новосибирске, демонстрируют успешный подход к формированию ассортимента на основе использования районированных и уже адаптированных к местным условиям видов, таких как вейник короткохохолковый, лилейник гибридный, эхинацею пурпурную и другие многолетники, сочетает декоративность, устойчивость к болезням и высокую жизнеспособность в сибирском климате [3].

Важным направлением является расширение ассортимента за счет перспективных культур, таких как Цинния изящная (*Zinnia elegans* L.), которая отличается неприхотливостью, длительным периодом цветения и разнообразием окрасок, что позволяет создавать яркие цветочные композиции [4]. Ключевой стратегией, как подчеркивают Д.С. Горшкова и др., является не только выбор устойчивых видов, но и обеспечение им оптимального ухода, что повышает их резистентность к стрессам [2].

В условиях высокой плотности городской застройки традиционные методы озеленения часто недостаточны. Эффективным решением является вертикальное озеленение. Как показало исследование на примере фуд-корта в Тюмени, использование контейнерных конструкций позволяет не только экономить пространство, но и решать экологические задачи (снижение запыленности, шумопоглощение), одновременно повышая эстетическую

привлекательность и комфортность общественных зон [5]. Такие системы долговечны, функциональны и позволяют зонировать пространство.

Другим современным приемом ландшафтной архитектуры является геопластика – искусственное преобразование рельефа. Исследования С.С. Бодряковой и К.В. Лаврик демонстрируют, что создание искусственных холмов, террас и подпорных стенок позволяет решать несколько задач: визуальное увеличение пространства, защита от ветра и шума, функциональное зонирование территории и создание уникального художественного облика скверов и парков [6, 7]. Применение вторичных материалов делает эту технологию экономически целесообразной.

Современный этап развития городского озеленения невозможен без внедрения интеллектуальных систем управления. М.В. Лященко и А.Е. Масалева [8] обосновывают важность использования автоматизированных систем для оптимизации ресурсов и повышения эффективности ухода. К таким технологиям относятся:

- системы полива, учитывающие данные метеодатчиков;
- дрон-мониторинг для оценки состояния растений;
- освещение с датчиками движения. Интеграция этих систем позволяет создавать «умные» ландшафты, которые требуют меньше затрат на обслуживание, экономят воду и энергию и обеспечивают долгосрочную жизнеспособность зеленых насаждений [8].

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что современное городское озеленение должно базироваться на комплексном подходе, интегрирующем экологические, технологические и эстетические аспекты.

Экологический аспект предполагает ориентацию на принципы естественных экосистем, использование адаптированного ассортимента растений, способных противостоять специфическим городским стрессам.

Технологический аспект включает внедрение ресурсосберегающих методов, таких как вертикальное озеленение и геопластика, для максимально эффективного использования ограниченного городского пространства.

Управленческий аспект требует внедрения автоматизированных систем для оптимизации процессов обслуживания и обеспечения устойчивости создаваемых ландшафтов.

Реализация предложенных подходов, как показано на примерах российских регионов, способна сформировать новые экологические стандарты городской среды, повысив ее комфортность, устойчивость и привлекательность для населения. Необходимым условием для этого является разработка соответствующих нормативных документов и обеспечение государственной поддержки на муниципальном и региональном уровнях.

Список литературы

1. Бодрякова, С. С. Современные решения при благоустройстве общественных территорий / С. С. Бодрякова, А. А. Шабунин // Молодой ученый. – 2023. – № 21 (476). – С. 124–127. – Текст : непосредственный.
2. Глотова, Н. И. Озеленение городского пространства: необходимость, проблемы, пути решения / Н. И. Глотова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2022. – № 5 (211). – С. 112–118. – Текст : непосредственный.
3. Горшкова, Д. С. Механизмы адаптации растений к стрессовым условиям в городском ландшафте / Д. С. Горшкова, А. А. Артемова, Е. К. Ильина // Современные проблемы науки и образования. – 2023. – № 2. – С. 45–52. – Текст : непосредственный.
4. Донец, А. И. Проблемы цветочного озеленения городов / А. И. Донец, И. И. Баяндина // Актуальные направления научных исследований XXI века: теория и практика. – 2022. – Т. 10. – № 4. – С. 89–95. – Текст : непосредственный.
5. Кондратенко, Ю. И. Использование Циннии изящной *Zinnia elegans* L. в городском озеленении / Ю. И. Кондратенко // Садоводство и виноградарство. – 2023. – № 1. – С. 34–39. – Текст : непосредственный.
6. Кукушкина, Д. А. Современные способы вертикального озеленения на примере фуд-корта в г. Тюмени / Д. А. Кукушкина, Л. В. Лящева // Архитектура и дизайн: история, теория, инновации. – 2022. – № 3. – С. 67–73. – Текст : непосредственный.
7. Лаврик, К. В. Геопластика как направление в ландшафтной архитектуре города / К. В. Лаврик, В. В. Лаврик // Ландшафтная архитектура и дизайн. – 2023. – № 2 (45). – С. 22–28. – Текст : непосредственный.
8. Лященко, М. В. Автоматизированные системы в ландшафтной архитектуре / М. В. Лященко, А. Е. Масалева // Инновации в строительстве и архитектуре. – 2023. – № 1(38). – С. 98–105. – Текст : непосредственный.

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).

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ СОЛЕННЫХ ОЗЕР КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА, ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ГРЯЗЕЛЕЧЕБНОМ ДЕЛЕ

Лучкина Ольга Сергеевна

студентка 4-го курса направления подготовки Экология и природопользование
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Научный руководитель – Гамаюнов Олег Анатольевич

преподаватель кафедры экологии моря ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия;
gamayunov.o.a@yandex.ru

Аннотация. В данной работе рассмотрено современное экологическое состояние соленых озер Керченского полуострова, являющихся уникальными природными объектами со значительными запасами лечебных иловых сульфидных грязей и рапы. Рассмотрены основные лимнологические характеристики озер (Тобечикское, Чокракское, Узунларское, Кояшское), их генезис и гидрогеологическая специфика. На основе анализа физико-химических свойств пелоидов и рапы оценен их бальнеологический потенциал. Грязи большинства озер сохраняют высокие лечебные свойства, соответствующие нормам для пелоидов курортного качества. Также рассматриваются перспективы использования ресурсов озер в рекреационной медицине и коммерческой добыче лечебной грязи при условии внедрения строгой системы мониторинга и природоохранных мероприятий, направленных на минимизацию антропогенной нагрузки и восстановление экологического баланса этих уникальных аквальных комплексов.

Ключевые слова: Керченский полуостров, соленые озера, лечебные грязи, пелоиды, рапа, экологическое состояние, бальнеология.

Abstract. This paper examines the current ecological status of the salt lakes of the Kerch Peninsula, unique natural features with significant reserves of therapeutic sulfide mud and brine. The main limnological characteristics of the lakes (Tobechik, Chokrak, Uzunlar, and Koyash), their genesis, and hydrogeological features are discussed. Based on an analysis of the physicochemical properties of the peloids and brine, their balneological potential is assessed. The mud from most of the lakes retains high therapeutic properties, meeting standards for resort-quality peloids. The paper also examines the potential for using the lakes' resources in recreational medicine and commercial extraction of therapeutic mud, provided a strict monitoring system and environmental protection measures are implemented to minimize anthropogenic impacts and restore the ecological balance of these unique aquatic complexes.

Keywords: Kerch Peninsula, salt lakes, therapeutic mud, peloids, brine, ecological state, balneology.

Керченский полуостров, расположенный на востоке Крымского региона, представляет собой уникальную территорию с многочисленными солеными озерами. Эти водоемы являются реликтами древнего Киммерийского бассейна и имеют морское происхождение. Они формируют особую природно-ресурсную и рекреационную ценность региона, заключающуюся, прежде всего, в значительных запасах высококачественных лечебных грязей – пелоидов.

Иловые сульфидные грязи соленых озер Керченского полуострова (таких как Тобечикское, Чокракское, Узунларское, озеро Чокрак) исторически использовались в лечебных целях и славились своей эффективностью при лечении широкого спектра заболеваний опорно-двигательного аппарата, нервной системы, кожных и гинекологических патологий. Однако интенсивная хозяйственная деятельность, климатические колебания и возросшая рекреационная нагрузка последних десятилетий оказали существенное влияние на экологическое состояние этих хрупких экосистем.

Соленые озера Керченского полуострова относятся к группе приморских озер-лиманов. Их образование связано с ингрессией Черного и Азовского морей в послеледниковый период и последующим отчленением мелководных заливов и бухт песчано-ракушечными косами (пересыпями). Мощность донных отложений (ила) в некоторых озерах достигает 10–15 м и более, что свидетельствует об их длительной эволюции [2].

Климат полуострова умеренно-континентальный, засушливый, с жарким летом и мягкой малоснежной зимой. Среднегодовое количество осадков не превышает 400–450 мм, а испаряемость значительно его превосходит, что определяет отрицательный водный баланс озер и высокую степень минерализации их вод (рапы). Источниками питания озер являются атмосферные осадки, подземные воды (часто восходящие, минерализованные), морские фильтрационные воды через пересыпи и, в отдельных случаях, поверхностный сток. Отсутствие постоянного притока пресной воды приводит к процессам концентрации солей и формированию гиперминерализованной рапы.

Наиболее значимыми в бальнеологическом отношении являются следующие озера:

1. Озеро Чокрак (район с. Курортное) известно своими уникальными сероводородными грязями и минеральными источниками. Грязи имеют высокое содержание сульфидов и органических веществ.

2. Тобечикское озеро – одно из крупнейших по площади и запасам грязи. Характеризуется высокой минерализацией рапы.

3. Узунларское озеро также обладает значительными запасами лечебных грязей.

4. Кояшское озеро (Опукский заповедник) имеет очень высокую минерализацию [1].

Каждое озеро обладает уникальным гидрохимическим составом рапы (хлоридный, натриево-магниевый, сульфатный), что определяет специфику формирующихся в них пелоидов (табл. 1).

Таблица 1 – Основные морфометрические и гидрохимические характеристики ключевых соленых озер Керченского полуострова

Название озера	Площадь, км ²	Максимальная глубина, м	Минерализация рапы, г/л	Доминирующий тип рапы	Запасы грязи, тыс. м ³
Чокракское	9	1,5	180–250	хлоридная натриевая	~450
Тобечикское	18,7	2	150–290	хлоридная магниевонатриевая	~6500
Узунларское	21,2	1,2	80–200	хлоридная натриевая	~4800
Кояшское	5	0,6	90–170	хлоридная натриевая	~2800

Экологическое состояние соленых озер Керченского полуострова в настоящее время можно охарактеризовать как напряженное. На него оказывают влияние комплекс природных и антропогенных факторов.

Антропогенное воздействие обусловлено загрязнением тяжелых металлов и нефтепродуктами расположенных вблизи промышленных зон и транспортных артерий (например, о. Тобечик). Источниками загрязнения являются атмосферный перенос, поверхностный сток с сельскохозяйственных территорий. Также имели место случаи неконтролируемой добычи грязи без соблюдения правил регенерации месторождений. Это приводило к нарушению природного баланса формирования илов и их качественной деградации. Утвержденные эксплуатационные запасы по ряду озер (Чокракское, Тобечикское) позволяют вести добычу в объеме до 5–7 тыс. м³/год без ущерба для экосистемы, однако

реальные объемы нелегальной добычи оценить сложно.

Антропогенное воздействие на экосистемы озер также оказывает рекреационная нагрузка. Стихийный туризм, организация несанкционированных купален и грязелечения без всякого контроля приводят к механическому нарушению целостности донных отложений, замусориванию береговой линии и химическому загрязнению. Наиболее пострадавшими являются легко доступные озера: в летний сезон ежедневная рекреационная нагрузка на береговую линию озера Чокрак может достигать 300–500 человек в день [3].

К природным факторам, оказывающим влияющим на экологическое состояние соленых озер Керченского полуострова, относятся климатические изменения и эрозия берегов. Наблюдаемое в последние годы повышение среднегодовых температур и увеличение повторяемости засушливых периодов приводит к усиленному испарению и дальнейшему повышению минерализации рапы. Это может изменять ход биохимических процессов грязеобразования, влияя на деятельность сульфатредуцирующих бактерий и, как следствие, на формирование сульфидов. Анализ многолетних данных показывает тенденцию к снижению среднегодового уровня воды в озерах на 5–15 см за последнее десятилетие.

Наиболее уязвимыми являются озера, не имеющие статуса особо охраняемых природных территорий. Озеро Кояшское, находящееся в составе Опускского природного заповедника, испытывает значительно меньшее антропогенное воздействие.

Лечебные грязи Керченских озер относятся к типу иловых сульфидных грязей. Их формирование происходит в анаэробных условиях при участии сульфатредуцирующих бактерий.

По основным бальнеологическим показателям (влажность, содержание сульфидов, кислотность, окислительно-восстановительный потенциал) грязи большинства озер соответствуют требованиям и стандартам для пелоидов курортного качества (табл. 2).

Таблица 2 – Основные бальнеологические показатели лечебных грязей ключевых озер [4]

Показатель	Чокрак	Тобечик	Кояшское	Норматив
Влажность, %	35 – 45	40 – 55	30 – 40	не более 60
Содержание сульфидов, %	0,45 – 0,65	0,30 – 0,50	0,20 – 0,40	не менее 0,10
рН	7,2 – 7,6	7,5 – 7,9	7,8 – 8,2	6.5 – 8.5
Общая минерализация, г/л	45 – 80	60 – 100	80 – 120	–
Теплоемкость, кДж/кг·°К	3,2 – 3,6	3,4 – 3,8	3,0 – 3,4	не менее 2,5

Соленые озера Керченского полуострова представляют собой национальное достояние, обладающее огромным бальнеологическим и экономическим потенциалом. Дальнейшее использование этих ресурсов в грязелечебном деле является перспективным и экономически целесообразным. Однако это использование должно быть переведено на принципы устойчивого развития, при которых лечебно-рекреационная деятельность будет строго согласована с необходимостью сохранения и восстановления хрупких озерных экосистем. Ключевыми условиями для этого являются организация непрерывного экологического мониторинга, внедрение регламентированной и нормированной добычи пелоидов, усиление охраны озер и проведение широкого комплекса природовосстановительных мероприятий. Только такой комплексный подход позволит обеспечить долгосрочное и рациональное использование уникальных природных лечебных ресурсов Керченского полуострова для настоящих и будущих поколений.

Список литературы:

1. Валяева, С.В. Лечебные грязи соленых озер Крыма: современное состояние и перспективы использования / С.В. Валяева, В.В. Горячкин // Курортные ведомости. – 2020. – № 4(75). – С. 42–47. – Текст : непосредственный
2. Гамаюнов, О. А. Перспективы использования природных ресурсов керченского полуострова в рекреационной сфере республики Крым/ О. А. Гамаюнов // Материалы пула научно-практических конференций – Керчь: ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», 2022. – С. 283–286. – Текст : непосредственный.

3. Еремеев, В.В. Экологические проблемы соленых озер Керченского полуострова в условиях антропогенного пресса / В.В. Еремеев, В.А. Иванов // Экология моря. – 2019. – Вып. 65. – С. 78–85. – Текст : непосредственный.

4. Шнюков, Е.Ф. Минеральные лечебные ресурсы Крыма / Е.Ф. Шнюков, Ю.А. Михайличенко. – Симферополь: Доля, 2017. – 304 с. – Текст : непосредственный.

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).

УДК 664.95:628.4.043

О ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОБЛЕМЕ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ КОПЧЕНИЯ РЫБЫ И ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИХ ПЕРЕРАБОТКИ

Матяш Егор Викторович

студент 3 курса направления подготовки Экология и природопользование,
ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия

Научный руководитель – Малько Сергей Васильевич

доцент, канд. биол. наук, доцент кафедры экологии моря, ФГБОУ ВО
«КГМТУ», г. Керчь, Россия; vnt201055@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрена актуальная экологическая проблема, связанная с образованием и утилизацией жидких и твердых отходов при копчении рыбы. Проанализирован химический состав отходов, в частности, конденсата дыма и золы, содержащих высокие концентрации полициклических ароматических углеводородов (ПАУ), фенолов, смолистых веществ и солей, что относит их к III-IV классам опасности. Показана неэффективность и экологическая опасность традиционных методов утилизации, таких как сброс в канализацию или захоронение. Целью работы является систематизация данных о современных и перспективных способах переработки данных отходов. В результате анализа установлено, что наиболее рациональными являются технологии, направленные на извлечение и использование ценных компонентов. Для жидких отходов (конденсатов) это методы мембранного разделения, сорбции и экстракции с целью получения концентрированных копильных препаратов и очищенной воды. Для твердых отходов (золы, шлама) – термохимические методы (пиролиз, газификация) с получением синтез-газа и биоугля, а также использование в качестве минеральной добавки. Предложена концепция создания малоотходных и ресурсосберегающих технологий в рыбоперерабатывающей отрасли на основе комплексной переработки отходов копчения.

Ключевые слова: отходы копчения рыбы, утилизация, конденсат дыма, полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), переработка, экология, малоотходные технологии, копильные препараты.

Abstract. The article addresses a current environmental problem associated with the generation and disposal of liquid and solid wastes from fish smoking. The chemical composition of the wastes, specifically smoke condensate and ash, which contain high concentrations of polycyclic

aromatic hydrocarbons (PAHs), phenols, resinous substances, and salts, classifying them as hazard classes III-IV, is analyzed. The inefficiency and environmental hazard of traditional disposal methods, such as discharge into sewage systems or landfilling, are demonstrated. The purpose of the study is to systematize data on modern and prospective methods for processing these wastes. The analysis established that the most rational technologies are those aimed at the extraction and utilization of valuable components. For liquid wastes (condensates), these are membrane separation, sorption, and extraction methods to obtain concentrated smoke flavorings and purified water. For solid wastes (ash, sludge) – thermochemical methods (pyrolysis, gasification) to produce syngas and biochar, as well as their use as a mineral additive. A concept for creating low-waste and resource-saving technologies in the fish processing industry based on the comprehensive processing of smoking wastes is proposed.

Keywords: fish smoking waste, disposal, smoke condensate, polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs), processing, ecology, low-waste technologies, smoke flavorings.

Рыбная промышленность является важнейшей составляющей агропромышленного комплекса. Роль рыбной промышленности в Крыму выходит за рамки чистой экономики. Это стратегическая отрасль, обеспечивающая продовольственную безопасность, занятость, культурную идентичность и поддержку туризма. Несмотря на объективные сложности, она обладает значительным потенциалом для роста, особенно за счет развития аквакультуры, глубокой переработки и внедрения современных ресурсосберегающих технологий.

Среди разнообразия способов обработки рыбы копчение остается одним из самых популярных, обеспечивающим продукту уникальные органолептические свойства и длительный срок годности. Однако традиционные технологии копчения, особенно горячего и полугорячего, сопряжены с образованием значительного количества жидких и твердых отходов.

К жидким отходам относятся конденсаты дыма, образующиеся в процессе охлаждения и очистки дымогазовой смеси в коптильных установках с дымогенераторами. К твердым – зола и шлам от сжигания древесного топлива и осаждения аэрозолей. Объемы образующихся отходов существенны: при переработке 1 т рыбы может образовываться от 50 до 200 л конденсата и десятки килограмм твердых отходов [1].

Высокая экологическая опасность этих отходов обусловлена наличием в их составе токсичных соединений, таких как бенз(а)пирен и другие ПАУ, фенолы, формальдегид, смолы, органические кислоты и минеральные соли. Их

прямое попадание в окружающую среду приводит к загрязнению почв, грунтовых и поверхностных вод, оказывая негативное воздействие на экосистемы и здоровье человека.

В связи с ужесточением экологического законодательства и ростом экологической сознательности, проблема поиска эффективных и экономически целесообразных способов утилизации и переработки отходов копчения приобретает первостепенное значение.

Поэтому целью этой работы было проанализировать существующие проблемы утилизации и оценить перспективные направления переработки отходов копчения рыбы с позиций ресурсосбережения.

Химический состав отходов копчения крайне неоднороден и зависит от типа древесины, режима копчения, конструкции аппарата и других факторов.

1. *Жидкие отходы* (конденсат копильного дыма) Представляют собой многокомпонентную смесь, включающую:

- воду (до 90–95 %);
- фенольные соединения (2–5 мг/л и более): придают антисептические свойства и аромат, но токсичны;
- карбонильные соединения (формальдегид, ацетальдегид, фурфурол);
- органические кислоты (уксусная, муравьиная, пропионовая);
- полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), в том числе канцерогенный бенз(а)пирен, концентрация которого может превышать ПДК для водоемов в тысячи раз [2];
- смолистые вещества и деготь.

Прямой сброс такого конденсата в муниципальные очистные сооружения приводит к ингибированию активного ила и сбоям в их работе.

2. *Твердые отходы*. Включают золу от сжигания древесины и шлам из систем очистки дыма. Помимо относительно инертных минеральных компонентов (карбонаты, сульфаты, оксиды металлов), они также сорбируют на своей поверхности токсичные ПАУ и смолы, что делает их опасными для захоронения на полигонах ТКО.

В ходе работы применялись методы системного анализа научно-технической литературы и патентных исследований за последние 10–15 лет. Проведен сравнительный анализ технологий утилизации по критериям: эффективность обезвреживания, экономическая целесообразность, возможность извлечения ценных компонентов, соответствие экологическим нормативам.

1. Традиционные и современные способы утилизации:

- сжигание: эффективно обезвреживает отходы, но требует значительных энергозатрат на сушку жидкого конденсата и может приводить к образованию вторичных загрязнителей (диоксины). Энергетическая ценность отходов невысока;
- биологическая очистка: малоэффективна из-за высокой токсичности конденсата для микроорганизмов. Требуется значительного разбавления и предварительной физико-химической очистки;
- сорбция: использование активированных углей, торфа или других сорбентов позволяет извлекать ПАУ и смолы, но является затратным методом с проблемой дальнейшей утилизации самого отработанного сорбента.

2. Перспективные направления переработки с извлечением ценных компонентов.

2.1. Переработка жидких конденсатов:

Наиболее рациональным признано не обезвреживание, а разделение конденсата на целевые фракции.

- мембранные технологии (ультрафильтрация, нанофильтрация, обратный осмос). Позволяют разделить конденсат на концентрат, обогащенный ароматическими и фенольными соединениями, который может быть использован в качестве жидкого копильного препарата, и очищенную воду, пригодную для повторного использования в технологическом цикле [3];
- экстракция селективными растворителями. Позволяет выделять отдельные группы соединений (например, фенолы) для использования в пищевой, фармацевтической или химической промышленности;

- ректификация. Позволяет выделять легколетучие фракции, обладающие ароматом копчения;

2.2. Переработка твердых отходов.

- пиролиз (карбонизация). Нагрев без доступа кислорода при температурах 400–600 °С позволяет перевести органическую часть отходов в биоуголь (твердый продукт), пиролизную жидкость и горючий газ. Биоуголь может использоваться как сорбент или почвоулучшитель, а газ – для генерации энергии;

- использование в качестве минеральной добавки. После контроля на содержание ПАУ, зола, богатая калием, кальцием и микроэлементами, может применяться в сельском хозяйстве в качестве известкующего средства и минерального удобрения.

Проблема утилизации отходов копчения рыбы является комплексной и требует перехода от парадигмы простого обезвреживания к концепции комплексной переработки. Проведенный анализ показал, что прямые методы утилизации (сжигание, захоронение) являются тупиковыми как с экологической, так и с экономической точек зрения.

Наиболее перспективными являются ресурсосберегающие технологии, направленные на сепарацию отходов на отдельные компоненты и их вовлечение в хозяйственный оборот. Для жидких конденсатов – это мембранные и экстракционные методы с получением товарных коптильных препаратов и очищенной воды. Для твердых отходов – термохимическая конверсия (пиролиз) с получением энергоносителей и сорбентов.

Внедрение таких технологий позволит не только снизить экологическую нагрузку на окружающую среду, но и получить дополнительный экономический эффект, повысив тем самым рентабельность рыбоперерабатывающих производств и их конкурентоспособность. Дальнейшие исследования должны быть сосредоточены на оптимизации параметров этих процессов и разработке промышленных установок.

Список литературы

1. Тихонов В.И. Очистка и утилизация конденсатов копильного дыма // Известия вузов. Пищевая технология / В.И. Тихонов, И.А. Лебедева. – 2018. – № 2–3. – С. 45–48. – Текст : непосредственный.
2. Wendorff, J. Smoked fish products: a review / J. Wendorff // Journal of Food Science. – 2021. – Vol. 86, Iss. 5. – P. 1533–1549. – Текст: непосредственный.
3. Kumar, M. Membrane separation processes for the recovery of valuable compounds from smoked food processing wastewater / M. Kumar, P.S. Singh // Separation and Purification Technology. – 2020. – Vol. 248. – 117069. – Текст непосредственный.

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).

УДК 581.526.325:574.583(262.5)

ВЫСШАЯ ВОДНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ КАК ИНДИКАТОР СОСТОЯНИЯ СОЛЁНЫХ ОЗЕР И ЛИМАНОВ КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

**Прокопенко Эраст Дмитриевич, Серeda Владислав Александрович,
Тарасова Алина Юрьевна**

студенты 3 курса направления подготовки Экология и природопользование,
ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия

Научный руководитель – Малько Сергей Владимирович
доцент, канд. биол. наук, доцент кафедры экологии моря, ФГБОУ ВО
«КГМТУ», г. Керчь, Россия; vnt201055@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается возможность использования структурных параметров сообществ высшей водной растительности (ВВР) в качестве биоиндикаторов для оценки экологического состояния соленых озер и лиманов Керченского полуострова. Данные водоемы, имеющие важное хозяйственное, рекреационное и природоохранное значение, подвержены значительной антропогенной нагрузке, ведущей к изменению солевого режима и трофического статуса. Целью работы являлась оценка современного состояния озерно-лиманной системы полуострова по составу и распределению макрофитов. В ходе полевых исследований 2023–2024 гг. были заложены трансекты и проведен геоботанический описания на ключевых водоемах. Установлено, что видовой состав и проективное покрытие макрофитов четко коррелируют с градиентом солености и уровнем органического загрязнения. Выявлены виды-индикаторы для различных экологических условий: *Ruppia cirrhosa* и *Zannichellia major* – для чистых соленых вод; *Cladophora spp.* – для эвтрофированных участков; *Phragmites australis* – для опресненных и нарушенных местообитаний. На основе полученных данных предложена схема биоиндикационной оценки, позволяющая оперативно диагностировать изменения в экосистемах соленых водоемов. Сделан вывод о высокой эффективности метода фитоиндикации для мониторинга соленых озер и лиманов.

Ключевые слова: высшая водная растительность, макрофиты, биоиндикация, соленые озера, лиманы, Керченский полуостров, соленость, трофический статус, экологическое состояние.

Abstract. The article explores the possibility of using structural parameters of higher aquatic vegetation (HAV) communities as bioindicators for assessing the ecological state of salt lakes and limans of the Kerch Peninsula. These water bodies, which have significant economic, recreational, and conservation importance, are subject to substantial anthropogenic pressure, leading to changes in salinity regime and trophic status. The aim of the work was to assess the current state of the peninsula's lake-limansystem based on the composition and distribution of macrophytes. During field studies in 2023–2024, transects were established and geobotanical descriptions were carried out on key water bodies. It was found that the species composition and projective cover of macrophytes clearly correlate with the salinity gradient and the level of organic pollution. Indicator species for various ecological conditions were identified: *Ruppia cirrhosa* and *Zannichellia major* – for clear salt waters; *Cladophora* spp. – for eutrophicated areas; *Phragmites australis* – for desalinated and disturbed habitats. Based on the obtained data, a scheme for bioindication assessment is proposed, allowing for rapid diagnosis of changes in salt water body ecosystems. It is concluded that the phytindication method is highly effective for monitoring salt lakes and limans.

Keywords: higher aquatic vegetation, macrophytes, bioindication, salt lakes, limans, Kerch Peninsula, salinity, trophic status, ecological state.

Соленые озера и лиманы Керченского полуострова представляют собой уникальные, динамичные и уязвимые экосистемы, играющие важную роль в поддержании биоразнообразия и гидрологического режима региона. В условиях возрастающей антропогенной нагрузки (забор воды, сброс стоков, рекреация) эти водоемы претерпевают значительные изменения, выражающиеся в осолонении или опреснении, эвтрофикации и деградации [1].

Классические гидрохимические методы оценки качества воды дают информацию на момент отбора пробы, но не отражают долгосрочных изменений в экосистеме. В этой связи биоиндикационные подходы, в частности фитоиндикация, основанные на реакции растительных сообществ на комплекс факторов среды, являются высокоинформативными и интегральными [2]. Высшая водная растительность (макрофиты) чутко реагирует на изменения солености, трофического статуса и уровня воды, что делает ее надежным индикатором состояния водных экосистем.

Целью исследования была оценка экологического состояния соленых озер и лиманов Керченского полуострова на основе анализа видового состава, обилия и распределения сообществ высшей водной растительности.

Задачи исследования:

1. Провести инвентаризацию флоры макрофитов ключевых соленых водоемов региона.
2. Выявить взаимосвязь между структурой растительных сообществ и градиентом солености.
3. Определить виды-индикаторы для различных экологических условий.
4. Разработать рекомендации по использованию метода для мониторинга.

Исследования проводились в период вегетации (май-сентябрь) 2023–2024 гг. Были обследованы 6 модельных водоемов с различной степенью минерализации (от 3 до 50 г/л): озера Чурбашское, Тобечикское, Узунларское, Кояшское, а также лиманы в районе мыса Казантип.

На каждом водоеме закладывались трансекты от уреза воды до максимальной глубины произрастания макрофитов. Видовой состав растений определялся в полевых условиях и уточнялся в лаборатории с использованием определителей [3]. Обилие видов оценивалось по проективному покрытию в процентах и балльной шкале Браун-Бланке. Одновременно с геоботаническими описаниями измерялись основные параметры воды: соленость (рефрактометром), pH (портативным pH-метром), температура.

Для анализа данных использовались методы экологической ординации (по градиенту солености) и сравнительно-флористический анализ.

В ходе исследований было выявлено 18 видов сосудистых растений, относящихся к 10 семействам. Анализ распределения макрофитов показал четкую зависимость от солености воды.

Водоемы с высокой соленостью (25–50 г/л). Флора крайне обеднена. Доминирует галофитный вид *Ruppia cirrhosa* (рупия спиральная), образующая разреженные куртины. Данный вид является типичным индикатором чистых, но высокоминерализованных вод. При дальнейшем увеличении солености макрофиты исчезают полностью.

Водоемы со средней соленостью (10–25 г/л). Наблюдается наибольшее видовое разнообразие. Помимо *Ruppia cirrhosa*, массово встречаются

Zannichellia major (занникеллия большая) и *Potamogeton pectinatus* (рдест гребенчатый). Сообщества этих видов указывают на стабильный солевой режим и умеренный трофический уровень.

Водоемы с низкой соленостью (3–10 г/л) и признаками эвтрофикации. Отмечается активное развитие нитчатых водорослей (*Cladophora* spp.). Из высших растений доминирует *Phragmites australis* (тростник южный), заросли которого интенсивно разрастаются на опресненных участках, особенно в устьях впадающих балок, куда поступают биогены с водосбора. Тростник выступает индикатором нарушенных, опресненных и эвтрофированных условий.

Наиболее угнетенное состояние растительности отмечено в водоемах, испытывающих прямую рекреационную нагрузку и влияние сточных вод, где наряду с повышением трофического статуса происходит нарушение естественной динамики уровня и солености.

Проведенные исследования подтвердили, что высшая водная растительность является высокочувствительным индикатором экологического состояния соленых озер и лиманов Керченского полуострова.

Видовой состав, проективное покрытие и структура сообществ макрофитов достоверно отражают градиент солености и уровень трофии.

Выделены ключевые виды-индикаторы: *Ruppia cirrhosa* (стабильные высокосолёные условия), комплекс *Zannichellia major* и *Potamogeton pectinatus* (умеренно-солёные мезотрофные условия), *Phragmites australis* (опресненные эвтрофированные условия).

На основе полученных данных разработана схема быстрой биоиндикационной оценки, позволяющая по наличию и состоянию доминирующих видов макрофитов делать выводы о направлении и степени антропогенных изменений в экосистемах соленых водоемов.

Предлагаемый фитоиндикационный метод является эффективным, экономичным инструментом для системы мониторинга и может быть использован при разработке мероприятий по охране и восстановлению уникальных лиманных экосистем Керченского полуострова.

Список литературы

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Республики Крым и города федерального значения Севастополя в 2023 году». – Симферополь, 2024. – 220 с. – Текст : непосредственный.
2. Папченков. В.Г. Растительность водоемов и ее индикационное значение // Биоиндикация в мониторинге пресноводных экосистем. – СПб.: ЛЕМА, 2017. – С. 30–45. – Текст : непосредственный.
3. Определитель высших растений Крыма / Под ред. Н.И. Рубцова. – Л.: Наука, 1972. – 550 с. – Текст : непосредственный.

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).

УДК 639.3/.6:639.64

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ РОСТА КУЛЬТУРЫ КОЛОВРАТКИ *BRACHIONUS PLICATILIS* НА РАЗЛИЧНЫХ КОРМОВЫХ РАЦИОНАХ В УСЛОВИЯХ ЕСТЕСТВЕННОГО ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА

Рожнова Виктория Олеговна

ассистент кафедры технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КТМТУ»,
г. Керчь, Россия; yaviktoria.troyan@yandex.ru

Аннотация. Данное исследование было посвящено изучению динамики роста популяции коловраток *Brachionus plicatilis* (Müller, 1786) при использовании различных типов питания: монокультуры водоросли *Diacronema lutheri* ((Droop) Bendif & Véron, 2011) и хлебопекарных дрожжей с добавлением настоя семян льна и витамина B₁₂, в условиях понижения температуры (от 23 до 20,5 °C). Результаты показали, что добавление водорослей *D. lutheri* в качестве корма значительно увеличивает плотность популяции коловраток по сравнению с контрольной группой (питавшейся дрожжами). Одновременно было установлено, что коловратки, получавшие с пищей ПНЖК ω 3, демонстрируют более высокую выживаемость при снижении температуры в сравнении с популяцией, выращенной исключительно на дрожжах. В заключение обсуждается возможность использования коловраток *B. plicatilis* в качестве первичного корма для личинок морских рыб.

Ключевые слова: аквакультура, коловратка, микроводоросли, *Brachionus plicatilis*, *Diacronema lutheri*.

Abstract. This research was devoted to studying the growth dynamics of the population of *Brachionus plicatilis* (Müller, 1786) rotifers using various types of nutrition: monoculture of algae *Diacronema lutheri* ((Droop) Bendif & Véron, 2011) and baking yeast with the addition of infusion of flax seeds and vitamin B₁₂, in conditions of lowering temperatures (from 23 to 20,5 °C). The results showed that the addition of *D. lutheri* algae as feed significantly increases the population density of rotifers compared with the control group (fed on yeast). At the same time, it was found that rotifers fed with PUFA ω 3 demonstrated a higher survival rate with a decrease in temperature compared with a population raised exclusively on yeast. In conclusion, the possibility of using *B. plicatilis* rotifers as primary food for marine fish larvae is discussed.

Keywords: aquaculture, rotifers, microalgae, *Brachionus plicatilis*, *Diacronema lutheri*.

Начальные стадии онтогенеза рыб, особенно личиночная стадия, характеризуются высокой уязвимостью и смертностью. Ключевым фактором, влияющим на выживаемость личинок, является качество стартового корма, который должен полностью удовлетворять физиологическим потребностям развивающегося организма. Недостаток необходимых питательных веществ в рационе приводит к замедлению роста, снижению иммунитета и, как следствие, высокой смертности молоди [2]. В связи с этим, выбор подходящего стартового корма является основой успешного выращивания рыб. *Brachionus plicatilis* (Müller, 1786) широко используются в аквакультуре, так как химический состав коловраток напрямую зависит от их рациона, что делает данных беспозвоночных ценным источником питания для личинок рыб. *B. plicatilis*, обогащенные необходимыми веществами, становятся одним из наиболее эффективных живых кормов в аквакультуре, обеспечивая высокую выживаемость и быстрый рост личинок рыб [1]. Целью данного исследования является изучение влияния различных кормовых рационов на темпы роста популяции *Brachionus plicatilis* в условиях естественного, нерегулируемого температурного режима.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования являлась культура *B. plicatilis*, выделенная из природного солоноватого водоема. Эксперимент проводился в условиях естественного температурного режима.

Культивирование велось в стеклянных сосудах объемом 3000 мл, заполненных морской водой с соленостью 12–13 ‰, что соответствует естественной среде обитания данного вида и позволяет максимально приблизить условия эксперимента к природным. Эксперимент включал три варианта кормового рациона [3]. Первый вариант состоял из предварительно замоченных в пресной воде сухих пекарских дрожжей (дозировка 20–30 мг/л) [5]. Второй вариант рациона представлял собой экспериментальную смесь, включающую альгологически чистую культуру *Diacronema lutheri* ((Droop) Bendif & Véron, 2011) (начальная концентрация $1,5\text{--}2,0 \cdot 10^6$ кл/мл), пекарские дрожжи и витамин В₁₂. Третий вариант рациона состоял из *D. lutheri*, настоя семян льна и витамина В₁₂. Исходная плотность популяции коловраток составляла 40 экз./мл. На

протяжении всего эксперимента осуществлялся постоянный мониторинг температуры окружающей среды. Регулярно проводился подсчет численности коловраток в каждом варианте эксперимента. Полученные данные о численности популяции для каждого рациона обрабатывались с помощью программного обеспечения «Excel-2007». Анализ полученных данных позволил оценить влияние различных кормовых рационов на скорость роста, репродуктивные показатели и общую жизнеспособность популяции *B. plicatilis* в условиях естественного температурного режима, что имеет важное практическое значение для оптимизации производства живого корма в аквакультуре.

Результаты исследования и их обсуждение. Температура воды в стеклянных емкостях, в которых производилось культивирование коловратки, варьировала в диапазоне от 20,5 до 24 °C (см. рис.1). Был проведен анализ влияния различных питательных сред на рост накопительной культуры коловратки в нерегулируемых условиях. Начальная температура культивирования была установлена на уровне 23 °C. Лаг-фаза была кратковременной, и уже на вторые сутки эксперимента наблюдался положительный среднесуточный прирост популяции во всех исследуемых группах. Фаза интенсивного роста популяции коловраток оказалась достаточно продолжительной, продолжаясь около 11 суток, что свидетельствует о благоприятных условиях, созданных для размножения коловраток, как в плане температурного режима, так и, предположительно, в плане состава питательных сред [4]. Наибольший прирост численности коловраток во всех экспериментальных группах был зафиксирован именно на 11-е сутки. Дальнейший анализ данных, представленных на рисунке 1, показывает значительные различия в результатах, полученных для разных групп. В третьей экспериментальной группе наблюдалась максимальная численность коловраток. Более того, третья группа проявила наименьшую чувствительность к колебаниям температуры в заданном диапазоне, что указывает на высокую эффективность питательной смеси, использованной в данном варианте эксперимента.

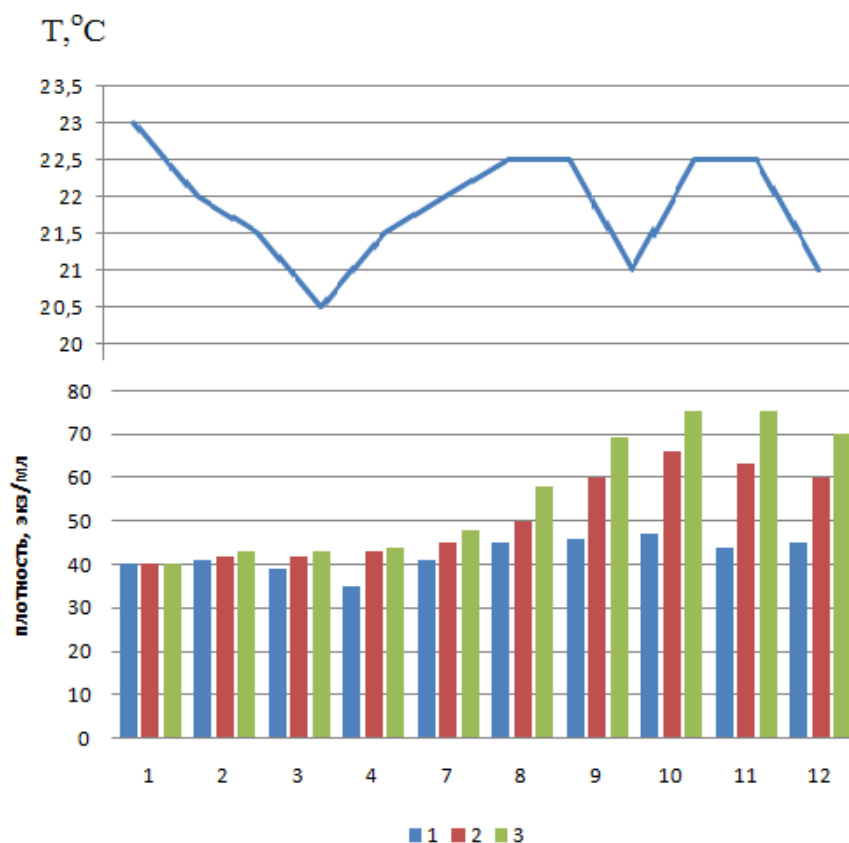


Рисунок 1 – Показатели роста плотности культуры коловратки на разных кормах:
 1 – дрожжи, 2 – водоросль *Diacronema lutheri* + дрожжи + витамин В₁₂, 3 – водоросль *Diacronema lutheri* + настой семян льна + витамин В₁₂

Вторая экспериментальная группа, получавшая питательную смесь с добавлением *D. lutheri* и витамина В₁₂, также продемонстрировала значительный прирост численности коловраток, хотя и несколько меньший, чем в третьей группе, но, тем не менее, превышающий показатели первой группы (рис. 1). Добавление *D. lutheri*, очевидно, оказало положительное влияние на рост популяции, однако его эффективность оказалась ниже, чем у питательной смеси, использованной в третьей группе. Необходимо дальнейшее исследование для выяснения механизмов влияния настоя семян льна на рост популяции коловраток. На 12-е сутки эксперимента во всех группах наблюдалось снижение плотности популяции. Данное явление, вероятно, связано с падением температуры (до 21 °C).

Таким образом, экспериментальные данные демонстрируют значительное воздействие состава кормовой среды на темпы развития популяции коловраток.

Применение питательных смесей на основе настоя семян льна с добавлением витамина В₁₂, вызвало быстрое увеличения численности популяции, также наблюдалась стабильность культуры *B. plicatilis* при колебаниях температуры. Для достижения высокой плотности популяции при длительном культивировании коловраток требуются дополнительные исследования, направленные на оптимизацию состава питательной среды и подбор оптимальных условий, что позволит создать более эффективные и стабильные условия для культивирования.

Список литературы

1. Винберг, Г. Г. Интенсивность обмена и пищевые потребности рыб / Г. Г. Винберг. – Минск: Изд-во БГУ, 1956. – 247 с. – Текст : непосредственный.
2. Воронова, Н. С. Исследование состава льняного жмыха как нового ингредиента в производстве молочных продуктов / Н. С. Воронова, Л. С. Береди́на // Современные тенденции технических наук : материалы IV Междунар. науч. конф. (г. Казань, октябрь 2015 г.). – Казань : Бук, 2015. – С. 93–96. – Текст : непосредственный
3. Семик, А. А. О крупномасштабном выращивании солоноватоводной коловратки *Brachionus plicatilis* O.F. Mull на Таманском рыбопитомнике / А. А. Семик // Труды Южного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии. – 1995. – Т.41. – 158 с. – Текст : непосредственный.
4. Спекторова, Л. В. Инструкция по массовому разведению морских одноклеточных водорослей и коловраток / Л. В. Спекторова, С. Л. Паньков, Е. С. Проскурина, С. В. Шершов, А. М. Семик. – М.: ОНТИ ВНИРО, 1986. – 64 с.– Текст : непосредственный.
5. Watanabe, T. Nutritional values of live organisms used in Japan for mass propagation of fish: a review / T. Watanabe, T. Kitajima, S. Fugita // *Aquacultura*. – V. 34. – № 1–2. – 1983. – pp. 115–143.

УДК 639.3/.6:639.64

ВЛИЯНИЕ СОЛЕНОСТИ НА ИНКУБАЦИЮ *ARTEMIA SALINA*

Рожнова Виктория Олеговна

ассистент кафедры экологии моря ФГБОУ ВО «КГМТУ»,
г. Керчь, Россия; yaviktoria.troyan@yandex.ru

Аннотация. Проанализирован процент выклева эмбрионов *Artemia salina* (Linnaeus, 1758) при разном уровне солености культуральной среды. Выявлено, что при солености ниже 20 ‰ снижается доля вышедших науплиев.

Ключевые слова: молодь, личинки, соленость, *Artemia salina*.

Abstract. The percentage of hatching of *Artemia salina* (Linnaeus, 1758) embryos at different levels of salinity in the culture medium was analyzed. It was revealed that when the salinity is below 20 ‰, the proportion of released nauplii decreases.

Keywords: juveniles, larvae, salinity *Artemia salina*.

Артемия салина (*Artemia salina*, Linnaeus, 1758) относится к жаброногим рачкам. Взрослые особи данного вида отличаются половым диморфизмом: самцы достигают длины от 8 до 10 мм, в то время как самки несколько крупнее – от 10 до 15 мм. Анатомически, артемия салина обладает тремя глазами и одиннадцатью парами ножек [5]. Цвет тела артемии варьируется от зеленоватого оттенка в условиях низкого содержания кислорода в воде до яркого красного цвета в средах, насыщенных кислородом. Изменение окраски также зависит от уровня солёности воды, что указывает на комплексную адаптацию артемии к различным условиям обитания [2].

Способность артемий образовывать многочисленные популяции свидетельствует об их высокой приспособленности и эффективности размножения. Однако выживание этого вида в условиях резких изменений окружающей среды обеспечивается наличием цист – покоящихся стадий развития [3].

Цисты характеризуются наличием защитной оболочки, содержат зародыш и способны переносить длительные периоды засухи, экстремальных температур и недостатка пищи. При наступлении благоприятных условий – оптимальной температуры, достаточного количества света и питательных веществ – цисты «пробуждаются», и из них выклеваются личинки – науплии. Науплии начинают активно питаться и развиваться, давая начало новому поколению артемий [2].

A. salina обитает в соленых водоемах, таких как озера и лиманы, играет ключевую роль в аквакультуре. Малые размеры артемии, мягкий хитиновый панцирь и, что особенно важно, высокая пищевая ценность сделали ее незаменимым стартовым кормом для выращивания молоди различных видов рыб, таких как осетр, камбала и севрюга и др. [1].

Успешное культивирование артемии в искусственных условиях обусловлено ее высокой репродуктивной способностью и устойчивостью к неблагоприятным факторам среды, что делает артемию привлекательным объектом для промышленного разведения [2]. Однако, несмотря на широкое применение, эффективность культивирования артемии, а именно её личиночной

стадии – науплиусов, требует значительного повышения. Перед исследователями стоит задача оптимизации процесса выращивания науплиусов, что включает в себя поиск оптимальных параметров среды культивирования, разработку менее трудоемких технологий и, что особенно важно, использование доступных и недорогих натуральных кормов, что позволит значительно снизить себестоимость производства, сделав артемию еще более конкурентоспособным кормом.

Использование живых кормов, в частности артемии, на начальных этапах выращивания рыбы, является залогом успешного развития молоди. Живой корм из артемий – это эффективная и экономически выгодная альтернатива дорогостоящим сухим комбинированным кормам. Его стоимость значительно ниже, что позволяет оптимизировать затраты на кормление и получать высокие показатели роста рыб [2].

Науплиусы артемии, благодаря своим небольшим размерам, мягкой оболочке и высокому содержанию питательных веществ, идеально подходят для кормления личинок рыб. Науплиусы легко усваиваются, обеспечивая полноценное питание и быстрый рост молоди. Однако, для успешного культивирования артемий необходимо учитывать множество факторов, включая, в первую очередь, соленость воды. Оптимальный уровень солености является одним из ключевых параметров, влияющих на выживаемость и скорость развития артемий. Поэтому, глубокое изучение влияния различных факторов среды на рост и развитие артемии, а также разработка эффективных и экономически обоснованных технологий ее культивирования являются актуальными задачами современной аквакультуры.

В целом, повышение эффективности культивирования *A. salina* является важнейшим фактором для развития устойчивой и высокопроизводительной аквакультуры [4].

Материалы и методы исследования. С целью изучения оптимальной солености культивирования *A. salina* были заложены три опыта. Температура окружающей среды колебалась в зависимости от погодных условий и не

подвергалась контролю в ходе эксперимента. Артемию разводили в стеклянных сосудах объемом 5000 мл. В первой группе соленость воды составила 20 ‰, во второй группе соленость составила 15 ‰, в третьей группе цисты артемий культивировали при 5 ‰.

Нами исследовался процент выклева эмбрионов артемии при разном уровне солености культуральной среды.

Результаты исследования и их обсуждение. Во время эксперимента температура в емкостях с изменялась в пределах от 21 до 23 °С. Максимальная доля вышедших науплиев – 72 %, отмечалась в воде 20 ‰, наименьший выход науплиев – 40 % был в группе с соленостью 5‰, в группе с соленостью 15 ‰ выход науплиев составил 66 % (рис. 1).

Было показано, что при солености ниже 20 ‰ происходит снижение доли выхода науплий артемий, что следует учитывать при массовом культивировании *A. salina*.

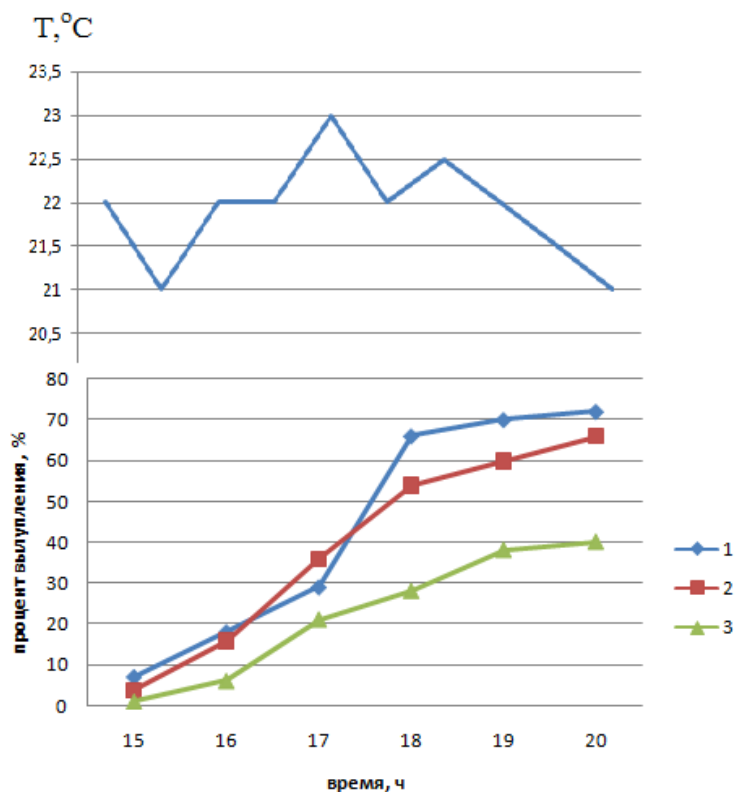


Рисунок 1 – Динамика выклева *Artemia salina* при различной солености культуральной среды: 1 – соленость воды составляла 20 ‰, 2 – соленость составила 15 ‰, 3 – цисты артемий культивировали при 5 ‰

Таким образом, нами было показано, что солёность культуральной среды значительно влияет на динамику выклева *Artemia salina*. В дальнейшем будут проводиться дополнительные исследования, направленные на изучение воздействия условий окружающей среды на рост и развитие артемии.

Список литературы

1. Литвиненко, Л. И. Инструкция по использованию артемий в аквакультуре / Л. И. Литвиненко, Ю. Г. Мамонтов, О. В. Иванова, А. И. Литвиненко, М. С. Чебанов. – Тюмень: СибрыбНИИпроект, 2000. – 58 с. – Текст : непосредственный.
2. Микулин, А. Е. Живые корма / А. Е. Микулин. – М.: Дельфин, 1994. – 104 с. – Текст : непосредственный
3. Сёмик, А. М. Современное состояние запасов жаброногого рачка артемии (*Artemia salina* L.) в солёных озёрах Республики Крым / А. М. Сёмик, А. О. Ушакова // Труды Южного научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанологии. – 2017. – Т. 54, №1. – С. 137–141. – Текст : непосредственный.
4. Спекторова, Л. В. Обзор зарубежного опыта разведения артемии для использования ее в аквакультуре / Л.В. Спекторова. – М.: ВНИРО, 1984. – 63 с. – Текст : непосредственный
5. Tyson, G.E. Scanning Electron Microscopy of the Frontal Knobs of the Male Brine Shrimp / G.E. Tyson, M.L. Sullivan // Transactions of the American Microscopical Society. – 1980. – Vol. 99, № 2. – pp. 167–172. DOI 10.2307/3225702. – Text : direct.

УДК 639.517

ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АВСТРАЛИЙСКОГО КРАСНОКЛЕШНЕВОГО РАКА *CHERAX QUADRICARINATUS*, (VON MARTENS 1868) В АКВАКУЛЬТУРЕ ЮЖНЫХ РЕГИОНОВ РОССИИ

Рутковская Алина Андреевна

студент 4-го курса направления подготовки Водные биоресурсы и аквакультура ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия

Научный руководитель – Туркулова Валентина Николаевна

руководитель центра отраслевых компетенций, старший преподаватель кафедры водных биоресурсов и марикультуры ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия;
vnt201055@mail.ru

Аннотация. Представлены данные по географии распространения красноклешневого рака в качестве объекта аквакультуры. Описан опыт разведения рака в разных регионах России, в том числе результаты собственных исследований в аквариальной ФГБОУ ВО «КГМТУ». Обозначены перспективы разведения австралийского красноклешневого рака в установках замкнутого водоснабжения и прудовым методом в Южных регионах России.

Ключевые слова: австралийский красноклешневый рак, нативный ареал, аквакультура, пруды, установки замкнутого водоснабжения, товарная продукция.

Abstract. The data on the geographical distribution of redclaw crayfish as a target of aquaculture are presented. The current experience of redclaw crayfish cultivation in various regions of Russia, including the results of the author's own research conducted at the aquatic experimental facility of the FSBEI HE “KSMTU”, is described. The prospects for cultivation of Australian redclaw crayfish in recirculating aquaculture systems and in pond aquaculture in the southern regions of Russia have been identified.

Keywords: Australian redclaw crayfish, native range, aquaculture, ponds, recirculating aquaculture systems, marketable product.

Нативный ареал *Cherax quadricarinatus* охватывает север Австралии и юго-восток Папуа-Новой Гвинеи. В естественных условиях вид живет до 7 лет, достигает 40 см в длину и 2 кг веса, достигает полового созревания за 3–4 месяца. Рак предпочитает норы, но также адаптируется к готовым укрытиям. Австралийский рак всеяден, его рацион состоит из: детрита, растительности, а также живой и мёртвой рыбы. Вид демонстрирует устойчивость к гипоксии и нитратам, но уязвим к меди и цинку [4].

Исследование и культивирование австралийского красноклешневого рака начались в 1980-х гг. XX века, однако его продуктивный потенциал до сих пор не оценен в полной мере. В Европейских странах и России вид появился позже, в начале XXI века [1]. Широкое распространение в аквакультуре субтропических и тропических регионов началось с 1990-х гг., что подтверждается его акклиматизацией в таких странах, как Аргентина, Китай, Мексика, Панама США и других [2].

Практическое применение красноклешневого рака в российской аквакультуре началось в 2005 г. на базе Астраханской области. Исследовательская работа была направлена на изучение биологических характеристик вида и определение его товарного потенциала [5]. В дальнейшем, в Астраханском регионе, проводились дополнительные исследования, направленные на детальное изучение специфических аспектов разведения австралийских раков в южных регионах России [6].

Со временем интерес к культивированию *Cherax quadricarinatus* распространился на южные регионы России с благоприятным климатом (Краснодарский, Ставропольский края, Ростовская, Волгоградская обл.,

Республика Крым), где началось формирование опытно-промышленных хозяйств с незначительным объемом продукции (до 1 т/год). Применение систем замкнутого водопользования (УЗВ) способствовало внедрению данного вида раков в более северных регионах, в том числе Воронежской, Московской и Архангельской областях.

Оценивая перспективность *Cherax quadricarinatus* для аквакультуры, в январе 2023 г. было начато экспериментальное полноцикловое выращивание рака в аквариальной центра отраслевых компетенций. Использование двух самок с оплодотворенной икрой как исходного материала обеспечило получение молоди, успешно достигшей половой зрелости. Для поддержания непрерывного размножения формируются репродуктивные группы, состоящие из одного самца и 2–3 самок.

Контрольное размерно-весовое исследование популяции раков было проведено 3 сентября 2025 года. Размерно-весовые показатели были определены у 89 особей. На основании полученных данных была построена графическая зависимость массы от длины тела, представленная на рисунке 2. Особи с длиной тела в диапазоне 1–5 см ($n = 215$) были исключены из исследования в связи с их незначительной массой, не превышающей 1 г.

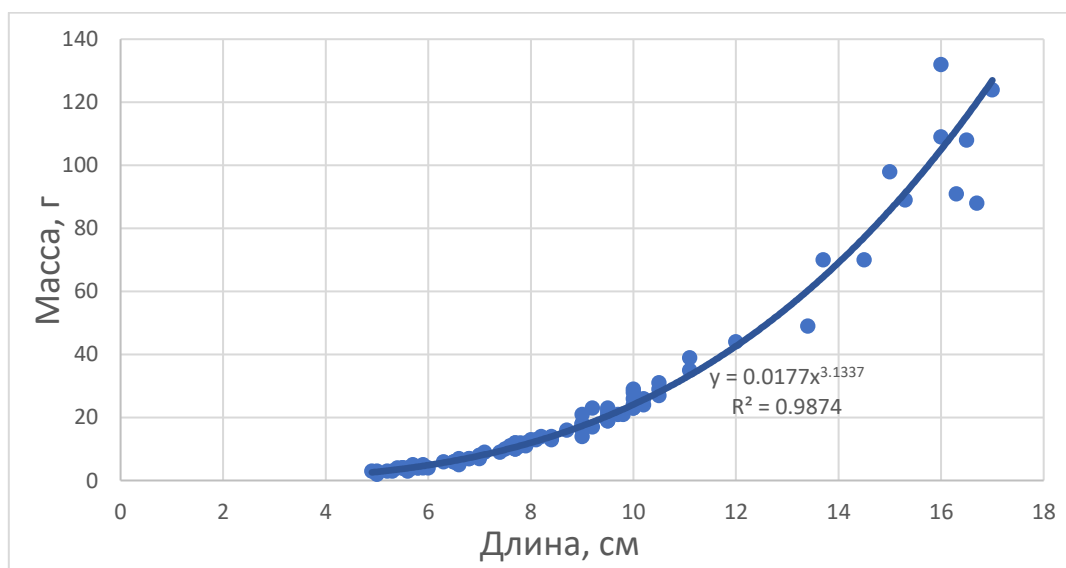


Рисунок 2 – Динамика зависимости массы от длины тела разных особей

Анализ полученной зависимости выявил увеличение дисперсии значений массы тела при длине тела, превышающей 12 см. Данное явление предположительно обусловлено вариабельностью экологических ниш, занимаемых крупными особями, а также нерегулярностью процесса линьки, характеризующейся снижением частоты с увеличением возраста *Cherax quadricarinatus*.

Целевая товарная масса австралийского красноклешневого рака варьирует в диапазоне от 30 до 70 г. Достижение указанной массы при оптимальных условиях культивирования занимает приблизительно от 6 до 9 месяцев.

В южных регионах возможно прудовое выращивание, снижающее операционные затраты, но сопряженное с рисками из-за неблагоприятных климатических условий. При невозможности прудового содержания или необходимости полного контроля среды применяется интенсивное культивирование в установках замкнутого водоснабжения (далее – УЗВ).

Исследуемые особи демонстрируют высокий темп роста и пластичность при содержании в контролируемых условиях. Дальнейшие исследования австралийского красноклешневого рака планируется проводить на морской базе центра отраслевых компетенций перспективного развития молодёжи.

Культивирование быстрорастущих раков в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ) на сегодняшний день представляет собой технологически отработанный и экономически целесообразный процесс. Данный метод требует менее высокой квалификации персонала по сравнению со специалистами, занятыми в товарном рыбоводстве. Существует высокий потенциал для доминирования этого способа производства раков в своей нише, что может внести существенный вклад в развитие пресноводной аквакультуры в южных регионах Российской Федерации.

Список литературы

1. Souty-Grosset C., Holdich D.M., Noel P.Y., Reynolds J.D., Haffner P. Atlas of Crayfishin Europe. Museum national d'Histoire naturelle. Paris. Patrimoines naturels. – 2006. – V. 64.

2. FAO 2024. *Cherax quadricarinatus*. Cultured Aquatic Species Information Programme. Text by Jones C. Fisheries and Aquaculture Division [online]. Rome. Updated 2011-10-10 [Cited Wednesday, January 17th 2024].

3. Биологические аспекты культивирования австралийского красноклешневого рака *Cherax quadricarinatus* (von Martens, 1868) в России / Р.Р. Борисов, А.В. Жигин, Н.П. Ковачева, Н.В. Кряхова, И.Н. Никонова // Рыбное хозяйство. – 2024. – №3. – С. 80–92. – Текст : непосредственный.

4. Киселёв, А.Ю. Технология выращивания молоди раков до массы 1 г в установках с замкнутым водоснабжением / А.Ю. Киселёв, Г.Е. Новосельцев, В.И. Филатов. – М.: ВНИИПРХ, 1995. – С. 23–24. – Текст : непосредственный.

5. Лагуткина, Л.Ю. Новый объект тепловодной аквакультуры – австралийский красноклешневый рак (*Cherax quadricarinatus*) / Л.Ю. Лагуткина, С.В. Пономарев // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. – 2008. – No 6 (47). – С. 220–223. – Текст : непосредственный.

6. Ульянова, А.С. О внедрении тропических видов в аквакультуру в южных регионах России / А.С. Ульянова, В.Н. Крючков, А.И. Хорошко, А.В. Крючков // Фундаментальные и прикладные исследования университетов, интеграция в региональный инновационный комплекс: докл. мол. учёных в рамках программы «У.М.Н.И.К.» / АГТУ. – Астрахань: Изд-во АГТУ, 2010. – Т.2. – С. 138–141. – Текст : непосредственный.

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).

УДК 574.5(477.75)

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОЗЕРА КРАСНОГО (КРАСНОПЕРЕКОПСКИЙ РАЙОН, РЕСПУБЛИКА КРЫМ) КАК АНТРОПОГЕННО-ТРАНСФОРМИРОВАННОЙ ЭКОСИСТЕМЫ

Семеновский Станислав Сергеевич

студент 3 курса направления подготовки Экология и природопользование,
ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Российская Федерация

Научный руководитель – Малько Сергей Владимирович

доцент, канд. биол. наук, доцент кафедры экологии моря, ФГБОУ ВО
«КГМТУ», г. Керчь, Российская Федерация; sergmalko@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты анализа современного экологического состояния озера Красного, расположенного в зоне интенсивной техногенной нагрузки Красноперекопского промышленного узла (Республика Крым). Водоем характеризуется как гипергалинный и сильнощелочной, с экстремальными абиотическими параметрами (минерализация 200-300 г/л, pH 9-11), сформированными под влиянием сбросных вод химических производств (Крымский содовый завод, завод «Титан»). Установлено, что экосистема озера является редуцированной и представлена специфическими сообществами экстремофильных организмов (цианобактерии, рачки *Artemia urmiana*, хирономиды).

Выявлены основные экологические проблемы: химическое загрязнение, риск деградации прилегающих земель, аэрозольный вынос солей. Сделан вывод о невозможности восстановления природного состояния озера и необходимости перевода объекта в категорию постоянного экологического мониторинга и контроля.

Ключевые слова: озеро Красное, Крым, гипергалинный водоем, техногенез, экстремофилы, экологический мониторинг, промышленное загрязнение.

Abstract. The article presents the results of an analysis of the current ecological state of Lake Krasnoye (Red Lake), located within the intensive technogenic impact zone of the Krasnoperekopsk industrial hub (Republic of Crimea). The water body is characterized as hyperhaline and highly alkaline, with extreme abiotic parameters (mineralization 200-300 g/L, pH 9-11), formed under the influence of effluent from chemical industries (Crimean Soda Plant, Titan Plant). It has been established that the lake's ecosystem is reduced and represented by specific communities of extremophilic organisms (cyanobacteria, the brine shrimp *Artemia urmiana*, chironomids). The main environmental problems have been identified: chemical pollution, the risk of degradation of adjacent lands, and the aerosol transfer of salts. It is concluded that restoration of the lake's natural state is impossible, and the object requires reclassification into a category for permanent environmental monitoring and control.

Keywords: Lake Krasnoye, Crimea, hyperhaline water body, technogenesis, extremophiles, environmental monitoring, industrial pollution.

Озеро Красное, входящее в состав Перекопской группы озер, является ярким примером глубокой антропогенной трансформации природного объекта в условиях интенсивного промышленного и сельскохозяйственного воздействия [1]. Расположенное в северной части Красноперекопского района, озеро из природного соленого водоема во второй половине XX века было превращено в аккумулятор-испаритель промышленных стоков. Это привело к формированию уникальной, но крайне деградированной экосистемы, существующей в условиях многокомпонентного физико-химического стресса [1, 2].

Изучение подобных водоемов представляет значительный научный и практический интерес. С одной стороны, они являются модельными объектами для исследования адаптаций организмов к экстремальным условиям. С другой стороны, они представляют собой источник постоянных экологических рисков для окружающих территорий.

Поэтому целью данной работы является обобщение и дополнение существующих данных по экологической характеристике озера Красного, включая его гидрохимические особенности, структуру биоценозов и оценку экологических угроз.

Озеро Красное относится к водоемам техногенного генезиса и классифицируется как гипергалинное хвостохранилище-испаритель. Его первоначальная природная котловина была существенно изменена в результате хозяйственной деятельности [1].

Изначально являясь природным соленым озером-лиманом, в 1970-х годах озеро было преобразовано в приемник жидких отходов (рапы) и промышленных стоков от Крымского содового завода и завода «Титан». Это коренным образом изменило его гидрологический и гидрохимический режим.

Площадь зеркала озера и его глубина являются динамичными параметрами и зависят от объемов промышленных сбросов и интенсивности испарения. Характерны значительные сезонные и межгодовые колебания уровня воды.

Питание. Основной источник наполнения (более 90 %) – сбросные и дренажные воды химических производств, а также коллекторно-дренажные воды с орошаемых сельскохозяйственных земель Перекопского перешейка. Роль естественного поверхностного и подземного стока, а также атмосферных осадков пренебрежимо мала.

Экосистема озера существует в условиях экстремальной среды, определяемой комплексом техногенных факторов.

Воды озера характеризуются крайне высокой и изменчивой минерализацией, которая может достигать 200-300 г/л и более. Ключевой особенностью является нехарактерный для морских лиманов сульфатно-хлоридно-натриево-магниевый состав, что является прямым следствием поступления промстоков содового производства [3].

Водная среда стабильно сильнощелочная. Значения pH превышают 9,0, часто достигая 10–11 [2, 3]. Это является прямым результатом сброса жидких отходов, обогащенных гидрокарбонатами и карбонатами натрия (кальцинированная и пищевая сода).

Водоем подвержен значительным сезонным и суточным колебаниям температуры. Кислородный режим крайне напряженный. Высокая температура и соленость снижают растворимость кислорода, а интенсивное развитие

цианобактерий приводит к его суточным колебаниям (сверхнасыщение днем и дефицит ночью). В придонных слоях вследствие биохимических процессов потребления кислорода и стратификации часто наблюдается аноксия (отсутствие кислорода).

Помимо доминирующих макрокомпонентов, в донных отложениях и воде аккумулируются тяжелые металлы (такие как свинец, цинк, медь), а также другие специфические ксенобиотики, характерные для химических производств. Их концентрации требуют отдельного детального изучения.

Структура биоценозов. Биота озера Красного характеризуется крайне низким видовым разнообразием и представляет собой классический пример сообщества экстремофилов, адаптировавшихся к одновременному воздействию гиперсалинитета, щелочности и химического загрязнения.

Продуценты. Основу первичной продукции составляют галоалкалофильные (соле- и щелочелюбивые) виды цианобактерий (*Cyanobacteria*, например, роды *Arthrospira*, *Phormidium*) и диатомовых водорослей (*Bacillariophyta*). На мелководьях, в условиях переменной солености, формируются мощные многослойные бактериальные маты, где цианобактерии ассоциированы с сульфатредуцирующими и другими бактериями [4].

Консументы. Зоопланктон и зообентос обеднены. Доминирующим видом зоопланктона является рачок *Artemia urmiana*, который обладает уникальной толерантностью к высоким соленостям и щелочности и служит ключевым элементом трофической цепи. Из зообентоса встречаются личинки хирономид (*Chironomidae*) рода *Cricotopus*, известные своей устойчивостью к органическому и химическому загрязнению.

Высшая водная растительность и ихтиофауна. Высшая водная растительность (макрофиты) полностью отсутствует из-за экстремальных условий. Постоянное обитание рыб невозможно. Ихтиофауна может появляться эпизодически лишь в зонах разбавления стоков, например, в устьях коллекторов, и носит временный характер.

Прямое химическое воздействие. Постоянный сброс промышленных стоков [5] является главным лимитирующим фактором, определяющим аномальный гидрохимический режим и структуру экосистемы.

Деградация прилегающих территорий. Существует высокий риск фильтрации высокоминерализованных и щелочных вод в грунтовые водоносные горизонты. Это приводит к вторичному засолению и щелочению почв, деградации растительности и делает подземные воды непригодными для хозяйственного использования.

Ветровая эрозия и пылеперенос. В периоды падения уровня воды и обнажения обширных участков дна происходит дефляция. В атмосферу выносятся соли и адсорбированные на них потенциально токсичные вещества (тяжелые металлы) [5], что негативно воздействует на здоровье населения близлежащих населенных пунктов и сельскохозяйственные угодья.

Высокая волатильность экосистемы. Экологическое состояние озера полностью зависит от технологических циклов предприятий. Любые изменения (остановка, модернизация, изменение состава стоков) могут привести к резкой и зачастую непредсказуемой трансформации всей экосистемы, вплоть до полного коллапса существующих биоценозов.

Таким образом, озеро Красное в Красноперекопском районе представляет собой уникальный объект – антропогенно-сформированную экстремальную экосистему, являющуюся продуктом интенсивного техногенного воздействия. Его экологическое состояние оценивается как критическое и нестабильное.

Экосистема озера редуцирована и существует в условиях многокомпонентного физико-химического стресса (гиперсалинитет, щелочность, загрязнение), что делает ее ценным полигоном для изучения адаптаций организмов-экстремофилов. Однако, в первую очередь, данный водоем должен рассматриваться как источник потенциальных экологических рисков регионального масштаба.

Восстановление природных характеристик озера Красного в обозримом будущем невозможно в силу необратимости произошедших изменений. В этой

связи, стратегия управления должна быть сосредоточена на следующих направлениях: организация системы постоянного мониторинга гидрохимических (соленость, рН, специфические загрязнители) и гидробиологических показателей, жесткий контроль объемов и состава промышленных сбросов, оценка и минимизация рисков фильтрации загрязненных вод и аэрозольного переноса, разработка специализированных природоохранных мер, учитывающих техногенную природу водоема.

Дальнейшие исследования должны быть направлены на детальное изучение механизмов адаптации доминирующих видов, оценку накопленных донных отложений как депо загрязняющих веществ и моделирование возможных сценариев развития экосистемы при изменении внешних условий.

Список литературы

1. Багров, В.А. Современное экологическое состояние Перекопских озер (Крым) и пути его улучшения / В.А. Багров, Н.В. Багрова, И.В. Вышивкина // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. География. Геология. – 2019. – Т. 5 (71), № 3. – С. 23–40. – Текст : непосредственный.
2. Еремеева, Л.В. Особенности гидрохимического режима гипергалинного озера Красное (Крым) в условиях техногенного воздействия / Л.В. Еремеева, А.В. Гармашов // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление. – 2021. – № 4. – С. 56–69. – Текст : непосредственный.
3. Ануфриева, Е.В. Зообентос гипергалинных водоемов Крыма в условиях антропогенной нагрузки / Е.В. Ануфриева, Н.В. Шадрин // Экология моря. – 2008. – Вып. 76. – С. 14–19. – Текст : непосредственный.
4. Садогурский, С.Е. Микробиологические аспекты функционирования бактериальных матов гипергалинных водоемов Крыма / С.Е. Садогурский, Т.В. Порядина // Микробиология. – 2017. – Т. 86, № 4. – С. 451–460. – Текст : непосредственный.
5. Янышевская, Е.Б. Накопление тяжелых металлов в донных отложениях озер Перекопской группы / Е.Б. Янышевская, Д.Л. Голубкова // Вестник Московского университета. Серия 5: География. – 2016. – № 5. – С. 78–85. – Текст : непосредственный.

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).

ОБ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ РЕАБИЛИТАЦИИ ОХОТНИЧЬИХ УГОДИЙ МЕТОДАМИ БИОТЕХНИИ: ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА

Сосипатрова Яна Игоревна

студент 4 курса направления подготовки Экология и природопользование
ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия

Научный руководитель – Семенова Анна Юрьевна

доцент, канд. экон. наук, доцент кафедры экологии моря
ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия

Аннотация. В статье рассматривается роль биотехнии как прикладной научной дисциплины в системе охотоведения. Определены ее специфические задачи, направленные на увеличение емкости и продуктивности охотничьих угодий. Приведена классификация биотехнических мероприятий, разделяющая их на мероприятия общего и частного действия. На примере конкретных мероприятий, включая устройство ремиз, искусственных гнездовий и оптимизацию сельскохозяйственных работ, проанализированы методы повышения численности охотничьих ресурсов и минимизации антропогенного воздействия. Особое внимание уделено проблеме гибели животных в агроценозах и предложены пути ее решения.

Ключевые слова: биотехния, охотничье хозяйство, емкость угодий, биотехнические мероприятия, ремизы, искусственные гнездовья, подкормка, охрана охотничьих ресурсов.

Abstract. The article examines the role of biotechnics as an applied scientific discipline within the system of game management. Its specific tasks aimed at increasing the capacity and productivity of hunting grounds are defined. A classification of biotechnical measures is provided, dividing them into measures of general and specific action. Using examples of specific activities, including the establishment of coverts, artificial nesting sites, and the optimization of agricultural practices, the methods for increasing the number of game resources and minimizing anthropogenic impact are analyzed. Particular attention is paid to the problem of animal mortality in agricultural landscapes, and solutions are proposed.

Keywords: biotechnics, game management, habitat capacity, biotechnical measures, coverts, artificial nesting sites, supplemental feeding, protection of game resources.

Биотехния представляет собой важнейшую составную часть охотоведческого цикла, имеющую сугубо прикладной характер. Ее специфической задачей, отличающей от других научных дисциплин, является целенаправленное увеличение емкости угодий для диких (охотничьих) животных с целью повышения общей продуктивности охотничьих хозяйств [1, 2]. В условиях роста антропогенной нагрузки и трансформации естественных ландшафтов значение биотехнии многократно возрастает, что обуславливает актуальность систематизации и развития ее теоретических основ и практических методик.

Целью исследования является теоретическое обоснование и анализ практической эффективности биотехнических мероприятий как инструмента экологической оптимизации охотничьих угодий и устойчивого управления ресурсами охотничьих животных.

Основные задачи современной биотехники заключаются в следующем:

- разработка систем биотехнических мероприятий для хозяйств различных направлений с учетом видового состава фауны, зональных особенностей и продуктивности угодий;
- разработка нормативов проведения мероприятий, обеспечивающих повышение продуктивности угодий;
- изучение лимитирующих факторов и потребностей охотничьих животных;
- регулирование хозяйственной деятельности основных землепользователей для совмещения их интересов с задачами охотничьего хозяйства;
- совершенствование методов оценки эффективности биотехнических мероприятий.

Поскольку биотехника осуществляет направленное воздействие на местообитания, за основу ее классификации логично принять степень этого воздействия [3]. В соответствии с этим выделяют две крупные группы:

- мероприятия общего действия (общая биотехника): работы преобразовательного характера, направленные на коренное и долговременное увеличение кормовой и защитной емкости угодий;
- мероприятия частного действия (частная биотехника): работы, рассчитанные на временное увеличение сезонной емкости угодий.

К числу ключевых групп биотехнических мероприятий, применяемых в охотничьих хозяйствах, относятся:

- мелиорация охотничьих угодий. Данная группа включает работы, улучшающие кормовые, защитные и гнездовые свойства угодий: посадка кормовых растений и древесно-кустарниковой растительности, устройство

ремиз и живых изгородей, биотехнические рубки леса, реконструкция малоценных насаждений, создание искусственных водоемов;

- подкормка – включает все виды деятельности по устройству подкормочных точек, выкладке кормов (как зерновых, так и минеральных), а также заготовку и хранение кормов;

- улучшение защитных и гнездовых условий. Устройство ремиз – искусственно созданные участки угодий с высокими защитными свойствами, выполняющие также и кормовую функцию. Их размер варьирует от 0,25 до нескольких гектаров. Установка искусственных гнездовий для водоплавающих птиц – сооружения (шатровые укрытия, травянистые шалашики, дуплянки) предохраняют кладки от хищников и неблагоприятных погодных условий, компенсируя нехватку естественных укрытий;

- регулирование численности животных, включая виды, наносящие ущерб охотничьим ресурсам;

- ветеринарно-профилактические мероприятия, направленные на оздоровление популяций: дезинфекция кормушек и солонцов, дегельминтизация, выбраковка больных животных.

Предупреждение гибели животных от стихийных бедствий и хозяйственной деятельности. Особую актуальность имеет проблема гибели дичи при проведении сельскохозяйственных работ. Исследования показывают, что основной причиной является не механизация сама по себе, а неверная технология производства работ [4, 5]. Наиболее губительной практикой является начало уборочных работ с лесной опушки, что лишает животных возможности укрыться. Правильным является противоположный способ – начало работ с центра поля, что позволяет животным отступить под прикрытием растительности в защищенные уголья [6, 7].

На примере деятельности РОО «КООР» в Краснопереконском муниципальном районе видно, что типовой комплекс биотехнических мероприятий включает создание зон охраны, установку информационных

знаков, регулирование численности, устройство кормовых площадок и выкладку зерновых кормов для пернатой дичи.

Одной из наиболее острых проблем является сокращение численности полевой дичи (заяц-русак, серая куропатка, перепел) в агроценозах. Это связано с интенсификацией сельского хозяйства: распространением монокультур, применением пестицидов и минеральных удобрений, постоянным присутствием техники и отсутствием целенаправленных биотехнических мероприятий.

Таким образом, биотехния является неотъемлемым инструментом современного охотоведения, позволяющим не только поддерживать, но и целенаправленно повышать продуктивность охотничьих угодий. Наибольшая эффективность достигается при комплексном применении мероприятий общего и частного действия, адаптированных к бонитету угодий. Так, в угодьях низких бонитетов ведение хозяйства невозможно без интенсивной биотехнической деятельности, включая частичную реконструкцию угодий.

Перспективы развития биотехнии видятся в дальнейшей разработке зональных нормативов, совершенствовании методов оценки эффективности и, что особенно важно, в активном взаимодействии с сельхозпользователями для минимизации негативного воздействия агротехнологий на охотничьи ресурсы.

Список литературы

1. Немцов, В. С. Методы привлечения водоплавающих птиц / В. С. Немцов // Охотоведение. – 2018. – № 3. – С. 45–52. – Текст : непосредственный.
2. Основы охотоведения: учебное пособие для вузов / Д. Н. Данилов, П. З. Горохов, В. В. Дежкин, [и др.]; под общ. ред. Д. Н. Данилова. – Москва: Лань, 2021. – 456 с. – Текст : непосредственный.
3. Цимбаленко, Т. М. Искусственные гнездовья для пернатой дичи: методическое руководство / Т. М. Цимбаленко. – Воронеж: Воронежский гос. ун-т, 2019. – 112 с. – Текст : непосредственный.
4. Методические рекомендации по проведению биотехнических мероприятий в охотничьих хозяйствах / ФГБУ «Центрохотконтроль». – Москва, 2020. – 78 с. – Текст : непосредственный.
5. Данилов, Д. Н. Биотехния как основа рационального охотпользования / Д. Н. Данилов, О. П. Петров // Вестник охотоведения. – 2022. – Т. 19, № 1. – С. 15–25. – Текст : непосредственный.
6. Горохов, П. З. Классификация биотехнических мероприятий в охотничьем хозяйстве / П. З. Горохов // Аграрный вестник Урала. – 2019. – № 5 (183). – С. 32–38. – Текст : непосредственный.

7. Дежкин, В. В. Охотничье хозяйство и агроландшафты: проблемы и пути минимизации ущерба / В. В. Дежкин, С. А. Царев. – Москва: Наука, 2021. – 204 с. – Текст : непосредственный.

УДК 502.6

ЭКОНОМИКА ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА КАК ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В РАМКАХ НОВОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПРОЕКТА

Сытник Наталья Александровна

канд. биол. наук, доцент, зав. кафедрой экологии моря
ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия; amtek-kerch@mail.ru

Аннотация. В статье рассматривается роль экономики замкнутого цикла (циркулярной экономики) в обеспечении устойчивого развития России в рамках нового национального проекта, направленного на экологическое благополучие населения. Анализируются ключевые принципы циркулярной экономики, их адаптация в российских реалиях, а также потенциал перехода от линейной модели «производство–потребление–утилизация» к системе многократного использования ресурсов. Особое внимание уделено нормативно-правовым, технологическим и экономическим аспектам внедрения замкнутого цикла, а также оценке социально-экологических эффектов. На основе анализа международного опыта и текущих российских инициатив предложены рекомендации по оптимизации управления отходами и стимулированию рециклинга.

Ключевые слова: экономика замкнутого цикла, устойчивое развитие, национальный проект, рециклинг, экологическое благополучие, управление отходами, циркулярная экономика.

Abstract. The article examines the role of the circular economy (closed-loop economy) in ensuring Russia's sustainable development within the framework of a new national project aimed at environmental well-being. It analyzes the key principles of the circular economy, their adaptation to Russian realities, and the potential for transitioning from the linear "take-make-dispose" model to a system of resource reuse. Special attention is paid to the regulatory, technological, and economic aspects of implementing a closed-loop system, as well as the assessment of socio-environmental effects. Based on an analysis of international best practices and current Russian initiatives, recommendations are provided for optimizing waste management and promoting recycling.

Keywords: circular economy, sustainable development, national project, recycling, environmental well-being, waste management, closed-loop economy.

Современная глобальная экономика сталкивается с истощением природных ресурсов, ростом объемов отходов и увеличением экологического ущерба. Традиционная линейная модель («добыть – использовать - выбросить») становится экономически и экологически несостоятельной, что требует перехода к устойчивым системам производства и потребления [1–3].

В России данная проблема особенно актуальна в связи с высокой зависимостью от сырьевого сектора, низким уровнем переработки отходов (по данным Росприроднадзора, перерабатывается лишь 7–10 % ТКО) и растущим экологическим недовольством населения. В этом контексте новый национальный проект, ориентированный на экологическое благополучие, должен стать катализатором внедрения принципов экономики замкнутого цикла (ЭЗЦ).

Цель исследования – проанализировать потенциал ЭЗЦ как основы устойчивого развития в рамках национального проекта, выявить ключевые барьеры и предложить пути их преодоления.

Материалы и методы исследования. Для проведения исследования был использован комплекс взаимодополняющих подходов. Применены методы системного и сравнительно-правового анализа, изучения содержания экспертных предложений, статистической обработки данных, анализа конкретных примеров реализации моделей циркулярной экономики и моделирования возможных сценариев развития.

Информационную основу составили официальные нормативно-правовые акты [2, 4], стратегические программные документы, данные официальной статистики, отчетные материалы о выполнении предыдущего этапа национального проекта «Экология» [5], научные публикации [6–10], а также результаты общественных обсуждений [11].

Результаты исследования. Разработка обновленного национального проекта «Экология», инициированная в марте 2024 года, предусматривает формирование комплексной стратегии экологического развития России до 2030 года. Методологическая основа проекта базируется на триаде ключевых элементов: оценке эффективности предыдущей реализации, учете современных экологических вызовов и интеграции актуальных общественных запросов.

Экспертный анализ выявил три критически важных условия успешной реализации проекта [11]. Во-первых, необходимо совершенствование нормативно-правовой базы, включая устранение законодательных пробелов. Во-

вторых, особое значение приобретает обеспечение прозрачности экологического мониторинга и отчетности. В-третьих, ключевым фактором становится технологическая модернизация, особенно в контексте задач импортозамещения и обеспечения доступа к специализированному оборудованию.

В ходе широких общественных консультаций было сформировано свыше 200 инициатив, которые можно структурировать по двум основным направлениям [11]. Традиционные направления включают ликвидацию несанкционированных свалок, сохранение биоразнообразия, снижение промышленных выбросов и другие устоявшиеся практики природоохранной деятельности. Инновационные векторы развития охватывают внедрение принципов циркулярной экономики, развитие возобновляемой энергетики и системное экологическое просвещение населения.

Среди всего массива предложений эксперты особо выделили три приоритетных направления. Первое - коренная реформа системы обращения с отходами с акцентом на производственные, а не только потребительские отходы, особенно в агропромышленном комплексе. Второе - сквозная интеграция принципов возобновляемой энергетики во все компоненты национального проекта. Третье - развитие комплексной системы поддержки экологического предпринимательства, включая малый и средний бизнес, а также региональные инициативы.

Формирование экономики замкнутого цикла требует системной интеграции приоритетов государственной политики в области обращения с отходами технологического и биологического происхождения. Концептуальной основой выступает модель, при которой производственно-потребительские процессы и финансовые потоки ориентированы на восстановление природного и экономического капитала [6, 7]. В рамках данной парадигмы обеспечивается максимальное сохранение ценности материалов и товаров, минимизация образования отходов, возврат вторичных ресурсов в технологические циклы и восстановление экосистем.

Ключевым направлением является трансформация системы упаковки: переход от одноразовой к многоразовой таре позволяет не только сократить объем отходов, но и предотвратить загрязнение водных объектов (табл. 1). Мировой опыт демонстрирует эффективность подобных решений – например, в сегменте пивной продукции доля многоразовой стеклянной тары достигает 82 % [7, 10]. Климатическая нейтральность многоразовой упаковки превышает показатели одноразовых аналогов на 85 % [9].

Особое внимание уделяется продлению жизненного цикла продукции через развитие системы ремонта и восстановления товаров, что способствует сокращению добычи первичных ресурсов и поддержке малообеспеченных слоев населения. Стимулирование совместного потребления создает новые экономические сектора и повышает доступность товаров и услуг.

Таблица 1 – Приоритетные меры по развитию экономики замкнутого цикла
(составлено автором по данным [11])

Направление	Предлагаемые меры
Многоразовая упаковка	Внедрение залоговой системы тары до 2030 г., стандартизация требований, поэтапный запрет перерабатываемых материалов
Продление жизненного цикла товаров	Стимулирование ремонта и восстановления, налоговые льготы, право на ремонт с гарантией поставки запчастей
Совместное потребление	Поддержка каршеринга и цифровых платформ обмена
Утилизация органических отходов	Промышленный симбиоз, компостирование, производство биогаза, разделение сточных вод
Пищевые отходы	Изменение статуса пригодных продуктов, налоговые льготы для фудшеринга, развитие технологических платформ

В области обращения с органическими отходами предлагается внедрение промышленного симбиоза между предприятиями пищевой промышленности, сельского хозяйства и переработчиками отходов. Перспективным направлением является разделение канализационных стоков для извлечения ценных элементов и производство биогаза из осадков очистных сооружений.

Дополнительные рекомендации включают поддержку малого и среднего бизнеса в сфере циркулярной экономики, упорядочение переработки строительных отходов, создание системы сбора просроченных лекарственных средств и пересмотр критериев наилучших доступных технологий для животноводческих отходов с учетом современных экологических требований.

Реализация предложенных мер позволит сформировать комплексную систему циркулярной экономики, обеспечивающую как экологическую безопасность, так и экономическую эффективность.

Выводы. Таким образом, новый национальный проект «Экология» призван реализовать интеграционный подход, сочетающий технологическую модернизацию, институциональные преобразования и социокультурную трансформацию. Такой многоуровневый механизм позволит сформировать инновационную модель экологической политики, соответствующую принципам устойчивого развития и отвечающую как текущим, так и перспективным вызовам экологической безопасности страны.

Список литературы

1. Доклад о состоянии окружающей среды на территории Республики Крым в 2024 году. – Симферополь, 2025. – 376 с. – Текст : электронный // Минприроды Крыма. – URL: https://meco.rk.gov.ru/uploads/meco/container/2025/07/16/2025-07-16-15-31-21_2024.pdf (дата обращения: 04.08.2025).
2. Приказ Министерства жилищно-коммунального хозяйства Республики Крым от 28.12.2024 № 932-А "Об утверждении Территориальной схемы обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами, Республики Крым" – Текст: электронный // Официальный сайт Министерства жилищно-коммунального хозяйства Республики Крым. – URL: <https://mzhkh.rk.gov.ru/documents/c8e1b6c2-bc0c-4983-9924-be5e1f048d90> (дата обращения: 02.08.2025).
3. Сытник, Н. А. Социально-экономические и экологические аспекты обеспечения устойчивого развития Республики Крым // Вестник КГМТУ. – 2022. – № 3. – С. 399–426. – Текст : непосредственный.
4. Федеральный закон от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления". – Текст : электронный // КонсультантПлюс: [справочно-правовая система]: некоммерч. интернет-версия. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/ (дата обращения: 01.07.2025).
5. Отчет о реализации национального проекта «Экология» за 2019– 2024 годы. – М.: Минприроды России, 2025. – Текст : электронный // Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации [сайт]. – URL: https://www.mnr.gov.ru/activity/np_ecology/ (дата обращения: 10.08.2025).
6. Stahel, W.R. The Circular Economy: A User's Guide / W.R. Stahel. – London: Routledge, 2019. – 214 p. – Текст : непосредственный.

7. Kirchherr J., Piscicelli L. Towards a Circular Economy: Barriers and Opportunities // Ecological Economics. – 2022. – Vol. 192. – DOI: 10.1016/j.ecolecon.2021.107275.
8. Варавин, Е. В. Проблемы обеспечения перехода к экономике замкнутого цикла / Е. В. Варавин, М. Ю. Маковецкий, А. С. Комарова // Вестник Московского университета имени С. Ю. Витте. Серия 1: Экономика и управление. – 2022. – №1 (40). – Текст: электронный // Cyberleninka [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-obespecheniya-perehoda-k-ekonomike-zamknutogo-tsikla> (дата обращения: 15.08.2025).
9. Авилова, В. В. Циркулярная экономика как новая парадигма развития промышленности / В.В. Авилова // Вестник РУК. – 2021. – №3 (45). – Текст: электронный // Cyberleninka [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsirkulyarnaya-ekonomika-kak-novaya-paradigma-razvitiya-promyshlennosti> (дата обращения: 20.08.2025).
10. Мочалова, Л. А. Циркулярная экономика в контексте реализации концепции устойчивого развития / Л. А. Мочалова // Journal of new economy. – 2020. – №4. – Текст: электронный // Cyberleninka [сайт]. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsirkulyarnaya-ekonomika-v-kontekste-realizatsii-kontseptsii-ustoychivogo-razvitiya> (дата обращения: 10.08.2025).
11. Доклад об общественных приоритетах относительно нового национального проекта, направленного на экологическое благополучие населения (2025–2030 годы). - АНО Центр содействия природоохранным инициативам «Экология», 2024. – Текст: электронный. URL: <https://forumeco.ru/upload/medialibrary/conf2025/national-project-ecology/Ecologia-2024%E2%80%93Doklad.pdf> (дата обращения: 01.08.2025).

УДК 639.321

ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ ВИДОВ КОМБИКОРМА НА РЫБОВОДНО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ БАССЕЙНОВЫМ МЕТОДОМ В МОРСКОЙ ВОДЕ

Туркулова Валентина Николаевна

руководитель центра отраслевых компетенций управления перспективного развития молодежи, старший преподаватель кафедры водных биоресурсов и марикультуры ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия; vnt201055@mail.ru

Аннотация. Приведены данные по выращиванию молоди радужной форели в течение 60 суток в бассейнах с морской водой при кормлении продукционным комбикормом Aller Safir с размером гранул 3 мм XS фирмы Aller Aqua (Дания) и форелевым продукционным комбикормом РГМ-8 В производства ЗАО «Днепропетровский комбикормовый завод». Установлено, что при кормлении продукционным кормом Aller Safir XS отмечали более высокие показатели по всем рыбоводно-биологическим характеристикам, чем при потреблении комбикорма РГМ-8 В.

Ключевые слова: радужная форель, молодь, бассейны, морская вода, комбикорм, рыбоводно-биологические показатели.

Abstract. The data on the rearing of rainbow trout juveniles for 60 days in tanks filled with seawater are presented with special consideration to the effects of using the grower compound feed Aller Safir XS (pellet size 3 mm) produced by Aller Aqua (Denmark) or the trout grower compound feed RGM-8 V produced by the closed joint stock company ZAO “Dnepropetrovsk Compound Feed Factory”. It has been found that feeding with the grower feed Aller Safir XS led to the better results across all rearing parameters and biological characteristics as compared to the compound feed RGM-8 V.

Keywords: rainbow trout, juveniles, tanks, seawater, compound feed, rearing parameters and biological characteristics.

Одним из наиболее востребованных в Море объектом пресноводной и морской аквакультуры является радужная форель. Популярность радужной форели и ее породных форм, помимо высоких гастрономических свойств мяса и икры, обусловлена технологичностью по отношению к рыбоводному процессу. В сравнении с другими лососевыми видами рыб, все формы радужной форели относительно легко приспосабливаются к искусственным условиям содержания, хорошо усваивают комбикорма и обладают высоким темпом роста при значительной плотности посадки, что является результатом многолетней селекции и отбора [1–3, 6–10].

Одним из основных биотических факторов, влияющих напрямую на эффективность товарного выращивания радужной форели, является качество используемых комбикормов. Исследования такого рода в значительном объеме выполнены при ее выращивании в пресной воде как в садках, так и в бассейнах и весьма малочисленны при культивировании в морской воде [1, 5, 7, 9–10].

В связи с перспективностью организации морских береговых форелевых ферм в Азово-Черноморском регионе России, представляют значительный интерес результаты, полученные автором статьи в 2011 году в Крыму в условиях хозяйства ООО «Донузлав Аквакультура», расположенном на побережье бухты (оз.) Донузлав Черного моря.

Материал и методика. Экспериментальное выращивание молоди радужной форели проводили в 2 квадратных бассейнах из нержавеющей стали объемом по 2,5 м³ глубиной 1,1 м, при уровне воды 1,0 м. Проточность в бассейнах осуществлялась путем закачивания центробежным насосом морской воды из оз. Донузлав. Расход воды в бассейнах составил 0,045 л/с на кг рыбы. Исследования были проведены в период с 01.10.2011 г. по 29.11.2011г. Продолжительность эксперимента составила 60 суток.

Для проведения эксперимента использовали молодь радужной форели средней массой 22 г, доставленной из форелевого хозяйства Крымского

природного заповедника в количестве 3000 экз. Опытную партию молоди рассадили в 2 бассейна при одинаковой плотности посадки – 600 экз./м³, 13,2 кг/м³. Содержание растворенного в воде кислорода было близким в двух бассейнах и варьировало на входе от 10,1 мг/л до 8,9 мг/л на выходе. В октябре температура воды плавно снизилась с 17 °С в первой декаде до 14 °С к концу месяца, в ноябре – от 13 до 10 °С, соответственно. Соленость воды в бассейнах варьировала в пределах 17,5–18,0 ‰. Температуру, соленость и содержание растворенного в воде кислорода в выростных бассейнах определяли два раза в сутки с помощью поверенных приборов.

Для экспериментального кормления молоди радужной форели использовали экструдированный продукционный корм для лососевых рыб Aller Safir с размером гранул 3 мм XS Датской фирмы Aller aqua и форелевый продукционный комбикорм РГМ-8 В производства ЗАО «Днепропетровский комбикормовый завод». Кормление проводили 3 раза в сутки – 8.00, 12.00, 16.00 равными порциями для двух экспериментальных групп. Расчет суточной нормы кормления определяли в зависимости от температуры воды и массы молоди по специальным таблицам Дьюэля для радужной форели [1,5].

У молоди определяли среднюю массу и длину тела в начале и по окончании эксперимента. Контрольная проба из каждого бассейна составляла 500 экз. Морфометрические показатели молоди определяли прижизненно по стандартным ихтиологическим методикам [4].

Достоверность различий между средними показателями массы и длины тела определяли по величине 95 % доверительного интервала ($P \geq 0,95$). Кормовой коэффициент вычисляли путем деления фактических затрат корма на абсолютный прирост общей биомассы за исследуемый период.

Результаты исследований. В таблице 1 приведена характеристика рыбоводно-биологических показателей молоди радужной форели при кормлении разными комбикормами в условиях бассейнового выращивания в морской воде.

Таким образом, анализ приведенных в таблице данных показал, что у молоди форели, выращиваемой в течение 60 суток в бассейнах с проточным

водоснабжением морской водой, при варианте кормления продукционным кормом Aller Safir XS отмечали более высокие показатели по всем рыбоводно-биологическим характеристикам, чем при потреблении комбикорма РГМ-8 В. Между двумя группами рыб были установлены достоверные различия по конечной массе и длине тела при $P > 0,999$, уровне значимости $p > 0,001$. Выживаемость и выход продукции с единицы объема выростного бассейна также были выше при использовании корма фирмы Aller Aqua.

Таблица 1 – Характеристика рыбоводно-биологических показателей молоди радужной форели при кормлении разными комбикормами в условиях бассейнового выращивания в морской воде

Показатели	Числовые значения по вариантам кормления	
	Aller Safir XS	РГМ-8 В
Плотность посадки, экз./м ³ , кг/м ³	600;13,2	600;13,2
Начальное количество, экз., кг	1500;	1500
Конечное количество, экз., кг	1500;	1470
Выживаемость, %	100	98
Начальная средняя масса, г	22,2 ± 0,9	22,3 ± 1,0
минимальная	18,0	17,6
максимальная	25,5	26,2
Конечная средняя масса, г	70,2 ± 2,1	53,5 ± 2,3
минимальная	62,0	45,2
максимальная	82,1	60,7
Абсолютный прирост по массе, г	48,0	31,2
Общий прирост биомассы, кг	72,0	45,2
Фактические затраты комбикорма, кг	70,6	70,6
Кормовой коэффициент, ед.	0,98	1,56
Среднесуточный прирост по массе, г/сут	0,80	0,52
Начальная средняя длина, см	11,2 ± 0,3	11,3 ± 0,2
минимальная	8,5	8,3
максимальная	13,7	13,9
Конечная средняя длина, см	22,2 ± 0,6	17,9 ± 0,5
минимальная	17,5	14,1
максимальная	24,4	21,0
Абсолютный прирост по длине, см	11,0	6,6
Среднесуточный прирост по длине, г/сут.	0,18	0,11
Выход продукции, экз./м ³ , кг/м ³	600; 42,1	588; 31,5

В настоящий период, в условиях экономических санкций, при выращивании ценных объектов аквакультуры, в том числе и для радужной

форели, используют комбикорма отечественных производителей. По данным ряда авторов, технология производства продукционных кормов Российского происхождения претерпела существенные изменения, что положительно отразилось на эффективности товарного производства наиболее ценных видов рыб – лососевых и осетровых [1–3]. Связи с этим, особый интерес представляет продолжение исследований по влиянию комбикормов разной рецептуры на рыбоводные показатели радужной форели при выращивании в морской воде.

Список литературы

1. Коноваленко, Л.Ю. Технологии производства кормов для аквакультуры: аналит. обзор /Л.Ю. Коноваленко, Н.П. Мишуров, С.В. Пономарев, Ю.В. Федоровых. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. – 80 с. – Текст : непосредственный.
2. Макоедов, А.Н. Аквакультура на Юге России / А.Н. Макоедов, Г.Г. Матишов, Е.Н. Пономарева, С.В. Бердников // Известия ТИНРО. – 2023. – Т. 203, вып. 2. – С. 413–426. – Текст : непосредственный.
3. Мамонтов, И.Ю. Российское форелеводство и перспектива развития / И.Ю. Мамонтов // Наука без границ. – 2021. – № 1 (53). – С. 55–59. – Текст : непосредственный.
4. Правдин, И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных) / И.Ф. Правдин. – М.: Пищевая пром-ть, 1966 – 267 с. – Текст : непосредственный.
5. Скляр, В.Я. Корма и кормление рыб в аквакультуре / В.Я. Скляр. – М.: Изд-во ВНИРО, 2008 – 150 с. – Текст : непосредственный.
6. Туркулова, В.Н. Перспективы развития марикультуры в Республике / В.Н. Туркулова // Крым, СФЕРА: Рыба. – 2018. – № 1(20), – С. 36–37. – Текст : непосредственный.
7. Туркулова, В.Н. Результаты экспериментальных исследований по выращиванию молоди радужной форели в воде разной солености бассейновым методом в условиях морского берегового хозяйства / В.Н. Туркулова // Морские технологии: проблемы и решения – 2024: сборник статей по материалам научно-практической конференции преподавателей, аспирантов и сотрудников ФГБОУ ВО «КГМТУ» / под общ. ред. Е. П. Масюткина. – Керчь: КГМТУ, 2024. – С. 415–418.
8. Туркулова, В.Н. Технологические и экономические аспекты товарного выращивания радужной форели в садках и в установках замкнутого водоснабжения в морской воде / В.Н. Туркулова, Н.А. Логунова, Т.О. Глечикова // Теория и практика финансово-хозяйственной деятельности предприятий различных отраслей: материалы Международной научно-практической конференции. Керчь. – 2024. –С. 438–442. – Текст : непосредственный.
9. Houston, A.H. Influence of size upon the adaption of steelhead trout (*Salmo gairdneri*) and chum salmon (*Oncorhynchus keta*) to seawater / A.H. Houston // J. Fish. Res. Board Can. – 1961. – pp. 401–415.
10. Jensen, K.W. Saltwater rearing of rainbow trout and salmon in Norway / K.W. Jensen // EIFAC Tech. Pap., FAO, Rome. –1966. – pp. 43–48.

ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ИНДУСТРИАЛЬНОЙ МАРИКУЛЬТУРЕ РАЗНЫХ ПОРОДНЫХ ФОРМ РАДУЖНОЙ ФОРЕЛИ

Туркулова Валентина Николаевна¹, Глечикова Татьяна Олеговна²,
Логунова Наталья Анатольевна³, Падалка Артём Викторович⁴

1 – руководитель центра отраслевых компетенций управления перспективного развития молодежи, старший преподаватель кафедры водных биоресурсов и марикультуры, 2 – проректор по экономике, молодежной политике и перспективному развитию отраслевого направления, канд. экон. наук, доцент, 3 – проректор по научной работе, доктор экон. наук, доцент, 4 – магистрант кафедры водных биоресурсов и марикультуры, ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия

Аннотация. Приведены краткие данные по зарубежному и отечественному опыту и перспективам выращивания радужной форели и ее породных форм индустриальным методом в морской воде. Дана рыбоводно-биологическая характеристика породных форм радужной форели на ведущем племенном хозяйстве Юга России – ФГБУ «Племенной форелеводческий завод "Адлер"». Описана солеустойчивость разных возрастных групп радужной форели и ее форм к солоноватой и морской воде.

Ключевые слова: радужная форель, породные формы радужной форели, рыбоводно-биологическая характеристика, морская вода, солеустойчивость, тем роста, индустриальная марикультура.

Abstract. A brief overview of current Russian and international practices and prospects for cultivation of rainbow trout and its breed variants in the context of seawater-based industrial aquaculture is presented. The breeding and biological parameters of the rainbow trout breed variants at the leading breeding facility in the Southern Russia – FSBI “Trout Breeding Farm "Adler"” – are characterized. The salinity tolerance of the rainbow trout belonging to different age groups and breed variants is described for brackish and sea water.

Keywords: rainbow trout, breeding variants of rainbow trout, breeding and biological parameters, seawater, salinity tolerance, growth rate, industrial mariculture.

Из представителей семейства лососевых наибольшее распространение в качестве объекта товарного рыбоводства получила радужная форель. В настоящее время именно этот вид лососевых является господствующим объектом форелевого хозяйства в мире. Радужная форель имеет широкий диапазон экологической валентности что, видимо, и является основной причиной её широкого распространения [1–10].

В США радужная форель – давний и традиционный объект аквакультуры. Её разведение началось в 1870-хх гг. В современный период в США

сформировано более 80 различных пород радужной форели, из которых только domesticiрованные составляют 66 наименований [7–8, 10].

В результате широкомасштабных работ по расселению она была завезена на все континенты (кроме Антарктиды) и стала в аквакультуре одним из наиболее популярных объектов полноциклического культивирования. В настоящее время радужная форель является объектом аквакультуры более чем в 86 странах мира [2].

Радужная форель как биологический вид представлена формами с разными жизненными стратегиями – типично проходной, эстуарной, речной и некоторыми промежуточными вариантами [7]. При этом распространение этих форм и их соотношение по численности отличаются в разных частях ареала вида и даже могут меняться в разные годы в одном и том же водоёме [9].

В России зарегистрированы четыре отечественные породы радужной форели: адлер, адлерская янтарная, рофор и росталь. Они выведены и содержатся в Племенном форелеводческом заводе «Адлер» и Федеральном селекционно-генетическом центре рыбоводства. В Госреестр внесены также три импортированные породы: камлоопс, стальноголовый лосось и форель Дональдсона, которые разводят в пяти племенных хозяйствах, расположенных в Ставропольском и Краснодарском краях, Кабардино-Балкарской и Карачаево-Черкесской республиках и Ленинградской области. В последние годы распространяется и золотистая форель [1–2, 6]. Породы радужной форели отличаются особыми характеристиками, служащими для максимальной продуктивности породы в тех или иных условиях среды. Четыре вида радужной форели: Адлер, Камлоопс, Дональдсона и стальноголовый лосось внешних различий практически не имеют и только Адлерскую янтарную можно сразу же определить по ярко-оранжевой окраске. Различия пород селекционеры определяют по срокам нереста, плодовитости, темпам роста и другим параметрам. Также на племзаводе «Адлер» была создана форель Августин (отводок форели камлоопс) [2].

Коллекция пород радужной форели на племзаводе «Адлер» создана с

учётом чередующегося друг за другом нереста самок. В таблице 1 приведена рыбоводная характеристика пород радужной форели на племенном заводе «Адлер» [2].

Таблица 1 – Рыбоводная характеристика пород радужной форели в ФГБУ «Племенной форелеводческий завод "Адлер"» (по данным Моисеевой Е.В., 2015) [2]

Признаки	Породы					
	Августин	Камлоопс	Адлер	Адлерская янтарная	Дональдсона	Стальноголовый лосось
Возраст созревания, год	2	2	2	2	2	2
Нерест, месяц	конец августа – сентябрь	конец сентября – октябрь	ноябрь – декабрь	декабрь – январь	конец декабря – январь	конец января – март
Средняя масса производителей кг*						
самки	2,00	2,10	2,20	2,10	2,00	2,20
самцы	0,80	0,72	0,75	0,75	0,70	1,30
Репродуктивная характеристика самок**						
Средняя рабочая плодовитость, тыс. шт.	3,9	4,0	4,3	3,6	4,6	3,9
Средняя масса икринки, мг	65	67	77	75	73	90
Примечания: – * – масса самок приводится в возрасте трёх лет, самцов – двух, за исключением стальноголового лосося, для которого масса самцов указана в три года; – ** – репродуктивные характеристики приведены для самок в возрасте 3 года						

В последние два десятилетия максимальные объёмы радужной форели выращивают в морских штормоустойчивых садках. В меньшей степени, в бассейнах с проточной водой и в УЗВ. Главной предпосылкой к использованию радужной форели в марикультуре является активизация обмена веществ и роста у проходных рыб в морской воде, отмеченная многими отечественными и зарубежными исследователями [5–6, 7–10]. Интенсификация белкового обмена у лососевых в морской воде представляет не только теоретический, но и большой практический интерес, т.к. обуславливает быстрый рост культивируемых рыб, сокращая сроки выращивания и затраты на единицу продукции [1].

Различные виды лососевых отличаются по адаптационной способности по

отношению к морской воде. Солеустойчивость молоди лососевых возрастает по мере увеличения массы тела. По данным ряда исследователей личинки радужной форели могут выдерживать солёность воды от 5 до 8 ‰, сеголетки – от 12 до 14 ‰, годовики и старше – от 20 до 35 ‰ [7–10].

Особенно богатый опыт использования радужной форели и ее породных форм в индустриальной марикультуре накоплен в таких странах, как Норвегия, Швеция, Чили, Бразилия, Великобритания, Дания, Италия, Япония и. В зарубежных исследованиях солеустойчивость изучали в основном на чистой линии радужной форели, золотистой форели и стальноголового лосося [6,7–10]. Отечественные исследования по солевой адаптации весьма немногочисленны и в основном они были проведены на чистой линии радужной форели, стальноголового лосося, форели камлоопс и в последние годы на форели Адлер [2, 5, 3–4]. В большем количестве эксперименты проводили на подростковой молоди и двухлетках, гораздо в меньшей степени – на икре, личинках и ранней молоди. По мнению зарубежных исследователей, радужная форель считается хорошо приспособленной к быстрой смене солёности, поэтому при доращивании в аквакультуре её часто перемещают напрямую из пресной воды в солёную. У McKay L.R. et al., 1985, указано, что радужная форель массой от 40 до 120 г переносила прямое перемещение из пресной воды в воду солёностью 26 ‰ «...без видимых признаков стресса» [10]. Houston A.H., 1961, рекомендует для радужной и других породных форм форели 4–7-дневный период акклиматизации в воде солёностью 5 ‰, прежде чем форель будет перемещена в воду океанической солёности 31–32 ‰ [7–8]. В том, что касается диапазона устойчивости к солёности, то радужная и золотистая форель проявили способность адаптироваться к солёности от 0 до 35 ‰ [9].

В период с 1995 по 2005 гг. отечественными исследованиями в Заполярье воздействия морской воды солёностью 30–34 ‰ на молодь чистой линии радужной форели и форели камлоопс при выращивании их в садках в губе Ура Баренцевого моря было установлено, что за 5,5 месяцев выращивания

абсолютный прирост форели камлоопс начальной массой 149 г составил 418 %. Сравнительный анализ роста форели двух форм выявил, что камлоопс не уступала в скорости роста и выживаемости обычной радужной форели. Прирост на 1 градусо-день был одинаков – 0,67–0,69 г. Благодаря биологическим особенностям форели камлоопс как холодноводной формы, ее рост в незамерзающих водах Баренцевоморского побережья продолжался в ноябре и начале декабря при снижении температуры воды до 3–5 °С [3–4].

В 70-80-х гг. XX века учеными ВНИРО, АзЧерНИРО и его Одесского отделения были проведены многолетние исследования по формированию ремонтно-маточного стада стальноголового лосося в условиях комбинированного содержания – пресная вода и артезианская. В последующем, от полученной молоди в садках в Шаболатском и Тилигульском лиманах Одесской области соленостью 18–20 ‰, а также в Черном море успешно выращивали товарного лосося [5]. В современный период радужную форель и ее породные формы выращивают уже в 50 субъектах России. Ключевыми регионами по объему товарного производства радужной форели являются Республика Карелия и Ленинградская область. В 2024 г. производство форели в России осталось на уровне 2023 г. и составило 72 тыс. тонны. В последние 20 лет значительно увеличилось количество форелевых хозяйств в Южном и Северо-Кавказском Федеральных округах. В пресноводных хозяйствах выращивают радужную форель в бассейнах и садках, в морской воде – только в штормоустойчивых садках [6]. В таблице 2 приведены данные по объему товарного выращивания радужной форели категории (рыба живая) в Южном и Северо-Кавказском Федеральных округах.

С учетом значительных рисков при выращивании форели в морских садках, а именно – слабая изрезанность береговой линии Крыма и Кавказа и, как следствие, отсутствие защищенных от штормов бухт, фьордов и заливов, высокие летние температуры, наличие зон апвеллинга и т.п. – делает наиболее актуальным для Азово-Черноморского региона России вопрос создания

береговых полноциклических морских хозяйств с регулируемыми параметрами водной среды в бассейнах.

Таблица 2 – Объем товарного выращивания радужной форели в Южном и Северо-Кавказском Федеральных округах в 2024 г.

№ п/п	Регион выращивания товарной продукции радужной форели	Объем товарной продукции категории «рыба живая», т
1	Луганская народная Республика	5,0
2	Ростовская область	776,0
3	Карачаево-Черкесская Республика	9,0
4	Ставропольский край	55,0
5	*Краснодарский край	2293,0
6	*Республика Крым	320,0
7	*Город Федерального значения Севастополь	5,0

Примечание: *Краснодарский край – в том числе и морские форелевые фермы.

При этом, анализ литературных и научно-практических данных показал, что единого мнения и технологии использования воды повышенной солености для инкубации икры, содержания предличинок и выращивания личинок и ранней молоди радужной форели и ее породных форм не существует. С учетом биологических особенностей разных породных форм радужной форели, связанных со сроком наступления нереста, рабочей плодовитостью, темпом роста, отношению к воде повышенной солености на разных этапах онтогенеза, потреблению искусственных комбикормов разной рецептуры необходимо проведение планомерных исследований по поиску наиболее эвригалинных породных форм радужной форели, обладающих повышенным темпом роста и более высокими вкусовыми качествами в сравнении с таковыми при выращивании в пресной воде.

Список литературы

1. Логунова, Н.А. Выращивание радужной форели в УЗВ как перспективное направление развития бизнеса в регионе/ Н.А. Логунова, В.Н. Туркулова // Инновационные тенденции развития современной экономики предприятий и организаций : сборник научных трудов I Международной научно-практической конференции (Симферополь, 11 ноября 2024 г.) / науч. ред. С. П. Кирильчук. – Электрон. дан. Симферополь: КФУ

им. В.И. Вернадского, 2024. – С. 137–139. – Текст : непосредственный.

2. Моисеева, Е.В. Биологические основы повышения эффективности разведения радужной форели *Parasalmo (=Oncorhynchus) mykiss* в условиях племенных заводов: автореф. дисс. ... канд. биол. наук / Е.В. Моисеева. – М.: ВНИРО, 2015. – 24 с. – Текст : непосредственный.

3. Пестрикова, Л.И. Форель камлоопс – новый объект товарного лососеводства в прибрежной зоне Баренцева моря / Л.И. Пестрикова // Нетрадиционные объекты морского промысла и перспективы их использования: тезисы докладов научно-практической конференции. – Мурманск, 1997. – С. 125–127. – Текст : непосредственный.

4. Пестрикова, Л.И. Выращивание форели и особенности ее адаптации в прибрежной зоне Баренцева моря / Л.И. Пестрикова // Рыбное хозяйство. – 2003. – № 5. – С. 38–40. – Текст : непосредственный.

5. Спешиллов, Л.И. Биологические основы выращивания стальноголового лосося и радужной форели в морской воде: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Л.И. Спешиллов. – М., 1977. – 24 с. – Текст непосредственный. – Текст : непосредственный.

6. Туркулова, В.Н. Технологические и экономические аспекты товарного выращивания радужной форели в садках и в установках замкнутого водоснабжения в морской воде / В.Н. Туркулова, Н.А. Логунова, Т.О. Глечикова // Теория и практика финансово-хозяйственной деятельности предприятий различных отраслей: материалы Международной научно-практической конференции. – Керчь, 2024. – С. 438–442. – Текст : непосредственный.

7. Houston, A.H. Osmoregulatory adaption of steelhead trout (*Salmo gairdneri* Richardson) to sea-water/ A.H. Houston // Can. J. Zool. – 1959. – 37. – pp.729–748. – Text: direct.

8. Houston, A.H. Influence of size upon the adaption of steelhead trout (*Salmo gairdneri*) and chum salmon (*Oncorhynchus keta*) to sea-water/ A.H. Houston // J. Fish. Res. Board Can. – 1961. – 18. – pp. 401–415. – Text: direct.

9. Jensen, K.W. Saltwater rearing of rainbow trout and salmon in Norway / K.W. Jensen // EIFAC Tech. Pap., FAO, Rome. – 1966. – 3. – pp. 43–48. – Text: direct.

10. McKay, L.R. The effect of salinity on growth of rainbow trout / L.R. McKay, B. Gjerde // Aquaculture. – 1985. – Vol. 49, issues 3–4. – pp. 325–331. – Text: direct.

УДК 639.2/.3

ПРОДВИЖЕНИЕ РЫБНОЙ ПРОДУКЦИИ ООО «КЕРЧЬХОЛОД» В ЦИФРОВОЙ СРЕДЕ

Федоренко Анастасия Игоревна

студентка 1 курса направления подготовки Экономика ФГБОУ ВО «КГМТУ»,
г. Керчь, Россия; nastia.fedorenko.03@mail.ru

Научный руководитель – Белоущенко Ярослава Андреевна

канд. экон. наук, доцент кафедры экономики и гуманитарных дисциплин
ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия

Аннотация. В условиях смещения потребительского поведения в онлайн-среду и роста конкуренции на рынке рыбной-продукции в работе проведен анализ специфических вызовов, связанных с продажей товаров через интернет, в частности — формирование доверия, демонстрация свежести и прозрачности происхождения продукта. В качестве улучшения, предлагается комплексный подход к продвижению, включающий движение

готовой продукции через маркетплейсы, активное использование социальных сетей (Instagram, VK) для визуального контента и образовательных программ, а также применение таргетированной рекламы и коллабораций с экспертами в области кулинарии и здорового питания. Особое внимание уделяется практическим инструментам, которые позволят «ООО Керчьхолод» не только увеличить продажи, но и сформировать репутацию эксперта в категории качественных и доступных товаров, укрепляя лояльность аудитории и усиливая позиции бренда в цифровой среде.

Ключевые слова: цифровая среда, консервы, рыбная продукция, потребитель, продукт, перспективы развития, реклама, социальные сети.

Abstract. In the context of shifting consumer behavior to the online environment and increasing competition in the seafood market, this paper analyzes the specific challenges associated with online sales, particularly building trust, demonstrating freshness, and ensuring transparency of product origin. As an improvement, a comprehensive approach to promotion is proposed, including distributing finished products through marketplaces, actively using social media (Instagram, VK) for visual content and educational programs, as well as targeted advertising and collaboration with culinary and healthy eating experts. Particular attention is paid to practical tools that will allow Kerchkhokolod LLC not only to increase sales but also to build a reputation as an expert in the category of high-quality and affordable products, strengthening customer loyalty and enhancing the brand's position in the digital environment.

Keywords: digital environment, canned goods, fish products, consumer, product, development prospects, advertising, social media.

Современный рынок диктует новые правила игры, где цифровая среда становится ключевым пространством для диалога с потребителем. Это в полной мере касается и сектора рыбной продукции, традиционно ориентированного на офлайн-каналы сбыта. Для ООО «Керчьхолод», обладающей значительным потенциалом и качественным товаром, актуальной задачей становится не только сохранение, но и расширение рыночной доли за счет эффективного выстраивания коммуникации в интернете.

Ключевой вызов для компании – преодолеть барьер недоверия, трансформировав ключевые конкурентные преимущества – свежесть, качество и аутентичность – в убедительный цифровой контент. Это требует выхода за рамки простого размещения прайс-листов и предполагает формирование целостной экосистемы, включающей официальный сайт как витрину доверия, активное присутствие в социальных сетях для вовлечения аудитории, а также использование точечных рекламных инструментов для привлечения целевой аудитории.

Цель исследования заключается в анализе современных инструментов и разработка эффективной стратегии продвижения рыбной продукции

ООО «Керчьхолод» в цифровой среде для повышения узнаваемости бренда и увеличения продаж.

ООО «Керчьхолод» было создано 31 октября 1997 года и представляет собой современное рыбоперерабатывающее предприятие, расположенное в уникальном с географической и ресурсной точки зрения регионе – на побережье Керченского пролива, соединяющего Азовское и Черное моря. Это стратегическое местоположение предоставляет компании прямой доступ к богатым водным биоресурсам, что является ее ключевым конкурентным преимуществом. Основу сырьевой базы составляют традиционные промысловые виды азово-черноморского бассейна, такие как хамса, тюлька, судак, лещ, бычки и другое.

Предприятие специализируется на полном цикле переработки: от приема и сортировки сырья до глубокой переработки и выпуска продукции, а именно рыбных консервов. Контроль качества на всех этапах производства, соответствует строгим санитарным нормам и является неотъемлемой частью корпоративной культуры компании.

Традиционно бизнес-модель предприятия была ориентирована на работу с оптовыми покупателями: региональными рыбными рынками, продуктовыми сетями, предприятиями общественного питания и посредниками. Однако в современных рыночных условиях такая модель ограничивает потенциал роста и делает бизнес уязвимым [1].

Для ООО «Керчьхолод» активное освоение цифровой среды является не просто трендом, а стратегическим императивом, продиктованным рядом факторов [2].

Во-первых, цифровые каналы позволяют кардинально расширить географию сбыта. Вместо того чтобы ограничиваться локальным или региональным рынком, компания получает возможность выйти на общероссийский уровень, предлагая свою уникальную продукцию потребителям в крупных городах, где спрос на качественные и разнообразные товары значительно выше.

Во-вторых, цифровизация позволяет установить прямой диалог с конечным потребителем, минуя многочисленных посредников. Это не только повышает маржинальность бизнеса, но и дает бесценную возможность формировать лояльность к бренду, узнавать о предпочтениях клиентов и мгновенно реагировать на их запросы.

Таким образом, несмотря на сильные производственные стороны, для обеспечения дальнейшего роста и конкурентоспособности ООО «Керчьхолод» необходимо активно осваивать, и впоследствии развивать свою деятельность в цифровой среде.

Для начала, на предприятие можно начать вести абсолютно любую социальную сеть, например, создать группу на платформе Вконтакте. Начинать можно с малого. Например, показать море. Не постановочное, а настоящее – суровое и бескрайнее, с палубы рыбацкого сейнера. Пусть люди увидят, откуда начинается история каждой банки. Приоткрыть дверь в цех. Показать не холодные автоматы, а руки мастеров, которые добавляют в рецепт специи и различные добавки. Рассказать о контроле качества, как на предприятии проверяют сырьё, какие стандарты соблюдаются и т.д. [3].

Благодаря этому, ООО «Керчьхолод» будет демонстрировать не просто банку с рыбой, а цеха, процесс приготовления, контроль качества и многое другое.

Также для расширения потребительского спроса, необходимо продвигать свою продукцию в различных маркетплейсах, например Wildberries и Ozon. Маркетплейс будет брать на себя всю самую тяжелую работу, а именно функции кассира, упаковщика, курьера и даже частично продавца. От предприятия требуется только делать качественный продукт, а предложить товар покупателю и произвести оплату он возьмет на себя [4].

Кроме того, ООО «Керчьхолод» стоит задуматься о проведении «полезной» рекламы, как, например, это сделал производитель рыбной продукции «Дальпромрыба», который совместно с брендом «Магуро» запустил

масштабную кукинг-кампанию, помогающей зрителям освоить премудрости выбора и приготовления тунца.

Красивые фото и видео готовых блюд с консервами вдохновят аудиторию и будут напрямую стимулировать покупки. Потребитель будет видеть идею и захочет ее повторить.

Таким образом, переход в цифровую среду становится для ООО «Керчьхолод» ключом к будущей устойчивости, росту и независимости от конъюнктуры локального рынка, позволяя преобразовать свои традиционные производственные преимущества в сильный и узнаваемый национальный бренд.

Список литературы

1. Курс на цифровизацию: новые возможности и IT-решения для рыбной отрасли обсудили на МРФ-2022. – Текст : электронный // Сканпорт – URL: <https://fish.gov.ru/news/2019/07/11/kursna-tsifrovizatsiyu-novye-vozmozhnosti-i-itresheniya-dlya-rybnoj-otrasli-obsudili-na-mrf-2019/> (дата обращения 10.09.2025).
2. Михайлов, А. Переход на электронный рыболовный журнал – это ключевое событие. – Текст : электронный // Сканпорт – URL: <https://fishnews.ru/interviews/934> (дата обращения 10.09.2025)
3. ЭПЖ получил закон. – Текст : электронный // Сканпорт – URL: <https://fishnews.ru/news/44792?ysclid=lvezu3l2b5160484940>
4. Волкогон, В.А. Цифровые платформы в экономике рыбной отрасли / В.А. Волкогон, Л.И. Сергеев // Рыбное хозяйство. – 2022. – №3. – С. 26–33. – Текст : непосредственный.

УДК 504.05(477.75)

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ГОРОДА КЕРЧЬ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

**Филимончук Ярослав Александрович¹, Носков Денис Валерьевич²,
Шуть Тимур Русланович¹**

1 – студенты 2 курса направления подготовки Экология и природопользование, 2 – студент 4 курса направления подготовки Экология и природопользование, ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия

Научный руководитель – Семенова Анна Юрьевна
доцент, канд. экон. наук, доцент кафедры экологии моря, ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Аннотация. В данной статье проведен комплексный анализ современных экологических проблем города Керчь, являющегося важным промышленным, транспортным и рекреационным центром Крымского полуострова. Выявлены ключевые источники

антропогенного воздействия на окружающую среду: деятельность промышленных предприятий, транспортная нагрузка, проблемы обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО), а также специфические риски, связанные с расположением в прибрежной зоне. Особое внимание уделено трансграничному загрязнению акватории Керченского пролива. В результате исследования установлено, что наиболее острыми проблемами являются загрязнение атмосферного воздуха, деградация морской среды и накопление исторического экологического ущерба. На основе проведенного анализа предложен комплекс мер, направленных на улучшение экологической ситуации, включающий модернизацию производств, внедрение современных систем мониторинга, развитие инфраструктуры для переработки отходов и усиление природоохранного законодательства.

Ключевые слова: экология Керчи, загрязнение окружающей среды, Керченский пролив, промышленное загрязнение, твердые коммунальные отходы, охрана атмосферного воздуха, экологический мониторинг.

Abstract. This article provides a comprehensive analysis of current environmental issues in the city of Kerch, an important industrial, transport, and recreational center of the Crimean Peninsula. The key sources of anthropogenic impact on the environment are identified: the activities of industrial enterprises management problems, as well as specific risks associated with its location in a coastal area. Particular attention is paid to the transboundary pollution of the Kerch Strait waters. The study found that the most pressing problems are atmospheric air pollution, degradation of the marine environment, and the accumulation of historical environmental damage. Based on the analysis, a set of measures aimed at improving the environmental situation is proposed, including the modernization of production facilities, the introduction of modern monitoring systems, the development of waste processing infrastructure, and the strengthening of environmental legislation.

Keywords: Kerch ecology, environmental pollution, Kerch Strait, industrial pollution, municipal solid waste, atmospheric air protection, environmental monitoring.

Город Керчь, расположенный на востоке Крымского полуострова на берегах Керченского пролива, обладает уникальным экономико-географическим положением. Это крупный промышленный узел, важный транспортный коридор (Крымский мост, морские порты) и центр рекреации. Однако интенсивная хозяйственная деятельность на протяжении десятилетий обусловила возникновение серьезных экологических проблем, которые носят комплексный и зачастую накопленный характер. Актуальность темы обусловлена необходимостью обеспечения экологической безопасности города как для его жителей, так и для хрупких экосистем Приазовья и Черноморья.

Целью исследования являлось выявление и систематизация основных экологических проблем города Керчь, анализ их причин и последствий, а также разработка научно обоснованных рекомендаций по их минимизации.

Задачи исследования:

- охарактеризовать основные источники загрязнения атмосферы, водных ресурсов и почв;

- проанализировать современное состояние системы обращения с отходами;
- оценить экологические риски, связанные с транспортной инфраструктурой;
- предложить пути решения выявленных проблем.

Основной вклад в загрязнение атмосферы Керчи вносят промышленные предприятия и автотранспорт. Ключевым загрязнителем является АО «Судостроительный завод им. Бутомы», в выбросах которого присутствуют взвешенные вещества, диоксид серы, оксиды азота и углерода, а также специфические вещества, связанные с окрасочными и металлообрабатывающими производствами [1].

Значительный объем выбросов приходится на портовые комплексы, работающие с насыпными грузами (руда, металл, уголь). Перегрузка этих материалов приводит к пылеобразованию, что особенно остро ощущается в ветреную погоду в близлежащих жилых районах.

Рост числа автомобилей, а также интенсивное движение грузового транспорта через Крымский мост и по городским магистралям приводят к повышенным концентрациям формальдегида, бенз(а)пирена и оксидов азота в приземном слое атмосферы. Существующая система мониторинга качества атмосферного воздуха не является достаточной для оперативного выявления и предотвращения превышений ПДК.

Загрязнение водных ресурсов и морской среды. Акватория Керченского пролива испытывает значительную антропогенную нагрузку. Основными источниками загрязнения являются:

- сброс недостаточно очищенных сточных вод. изношенность систем городской канализации приводит к поступлению в пролив биогенных элементов (азот, фосфор), что может вызывать эвтрофикацию;
- хозяйственная деятельность портов. разливы нефтепродуктов при бункеровке судов, сброс льяльных вод, а также антиобрастающие покрытия корпусов судов негативно влияют на морские экосистемы;

- историческое загрязнение. донные отложения в районе промышленной зоны аккумулировали тяжелые металлы и нефтепродукты за десятилетия бесконтрольных сбросов [2];
- трансграничный перенос загрязняющих веществ. через пролив поступают загрязненные воды из реки Кубань и Азовского моря;
- эти факторы приводят к деградации донных сообществ, сокращению биоразнообразия и ухудшению рекреационных качеств пляжей.

Проблема обращения с твердыми коммунальными отходами (ТКО). Одной из наиболее видимых для населения проблем является система обращения с ТКО. Исторически сложившаяся свалка твердых бытовых отходов, расположенная вблизи города, длительное время эксплуатировалась с нарушениями природоохранных требований. Это привело к загрязнению почв и грунтовых вод фильтратом, а также к выделению в атмосферу биогаза (в основном метана и сероводорода). Хотя в последние годы предпринимаются шаги по рекультивации данной свалки, проблема требует комплексного решения, включающего внедрение системы раздельного сбора отходов, строительства современных мусороперерабатывающих комплексов, экологическое просвещение населения.

Деградация земель и почвенное загрязнение. Почвенный покров в промышленной зоне города и вблизи автодорог загрязнен тяжелыми металлами (свинец, цинк, медь), нефтепродуктами и другими токсичными веществами. Эрозия береговой линии, особенно в штормовую погоду, также приводит к потере земель.

Проведенный анализ позволяет сделать вывод о том, что экологическая ситуация в г. Керчь остается напряженной. Проблемы носят системный характер и связаны с исторически сложившейся промышленной специализацией города, высокой транспортной нагрузкой и недостаточным вниманием к вопросам охраны окружающей среды в прошлом.

Для улучшения ситуации необходим комплексный подход, включающий следующие приоритетные направления.

1. Технологическое перевооружение: стимулирование промышленных предприятий к внедрению наилучших доступных технологий (НДТ) для сокращения выбросов и сбросов.

2. Развитие инфраструктуры: строительство современных очистных сооружений, мусоросортировочных и перерабатывающих заводов.

3. Усиление мониторинга: создание комплексной системы экомониторинга, включающей стационарные и передвижные посты контроля качества воздуха, воды и почвы.

4. Экологизация транспорта: развитие электрического общественного транспорта, оптимизация грузопотоков.

5. Восстановление экосистем: проведение работ по рекультивации нарушенных земель и донных отложений.

Реализация предложенных мер будет способствовать устойчивому развитию г. Керчь, улучшению качества жизни населения и сохранению уникальной природной среды Керченского полуострова.

Список литературы

1. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Республики Крым и города федерального значения Севастополя в 2022 году». – Симферополь, 2023. – 215 с. – Текст : непосредственный.

2. Еремеева, В.В. Экологическая оценка донных отложений акватории Керченского пролива / В.В. Еремеева, А.В. Сидоренко // Вестник Южного научного центра. – 2021. – Т. 17. – № 2. – С. 75–82. – Текст : непосредственный.

3. Петров, К.А. Влияние портовой деятельности на экологическое состояние прибрежных морских экосистем (на примере портов Керчи) // Экология моря. – 2020. – Вып. 65. – С. 34–40. – Текст : непосредственный.

4. Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2002. – № 2. – Ст. 133. – Текст : непосредственный.

5. Шевченко, О.П. Проблемы обращения с отходами производства и потребления в городских округах Крыма / О.П. Шевченко // Региональная экология. – 2019. – № 3(56). – С. 98–105. – Текст : непосредственный.

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).

АНТРОПОГЕННЫЕ ФАКТОРЫ, СПОСОБСТВУЮЩИЕ МАССОВОМУ РАЗМНОЖЕНИЮ МЕДУЗ В АЗОВСКОМ МОРЕ

Хайбуллина Алина Марленовна

студент 4 курса направления подготовки Экология и природопользование
ФГБОУ ВО «КГМТУ»; г. Керчь, Россия; alinahajbullina73@gmail.com

Аннотация. Природные и антропогенные факторы в совокупности создают условия для устойчивого роста популяций желетелых в Азовском море. Антропогенное воздействие играет значительную роль в их распространении. Загрязнение вод, эвтрофикация, вызванная сбросом биогенных элементов, стимулирует рост фитопланктона, что косвенно поддерживает популяции медуз и гребневиков. Судоходство и занос инвазивных видов, которые вытесняют аборигенные виды и нарушают трофические цепи.

Ключевые слова: Азовское море, загрязнение, медузы, экосистема, антропогенные факторы.

Abstract. Natural and anthropogenic factors combined create conditions for the sustainable growth of gelatinous populations in the Sea of Azov. Anthropogenic impact plays a significant role in their distribution. Water pollution, eutrophication caused by the discharge of biogenic elements, stimulates the growth of phytoplankton, which indirectly supports the populations of jellyfish and ctenophores. Shipping and the introduction of invasive species that displace native species and disrupt trophic chains.

Keywords: Sea of Azov, pollution, jellyfish, ecosystem, anthropogenic factors

Появление и массовое распространение медуз в Азовском море – актуальная тема по нескольким причинам: медузы конкурируют с рыбой за кормовой зоопланктон, что может привести к сокращению популяции промысловых видов (например, хамсы, тюльки), *Mnemiopsis leidyi* снижает количество икры и личинок рыб. Также актуальность темы исследования подтверждается тем, что увеличение численности медуз снижает уловы промысловых рыб, «нашествие» медуз отпугивает отдыхающих, особенно в курортных зонах.

Эвтрофикация вод способствует росту медуз. Прямое воздействие: взрывное размножение фитопланктона, следствием чего является рост биомассы зоопланктона. Косвенное воздействие проявляется в гибели рыб от токсинов цианобактерий (например, *Microcystis aeruginosa*); формировании придонных «мёртвых зон» (гипоксия), в процессе которой выживают только медузы [1].

Изменение пищевых цепей:

- традиционная цепь: фитопланктон – рыбы-хищники;
- новая цепь: цианобактерии – медузы (минуя рыбное звено).

Последствия для экосистемы. корнерот (*Rhizostoma pulmo*) увеличил биомассу в загрязнённых районах на 40 %; мутации у аурелий (*Aurelia aurita*) – появление устойчивых к тяжёлым металлам популяций.

Для рыбного хозяйства: потери молоди осетровых – до 70 % в Таганрогском заливе; снижение уловов бычка – с 50 тыс. т (2010 г.) до 12 тыс. т (2023 г.) [2].

Для человека: закрытие пляжей из-за токсичных водорослей и неприятных ощущений в воде.

Загрязнение и эвтрофикация создают для медуз идеальные условия: обилие пищи при отсутствии конкурентов. Без радикальных мер к 2030 г. Азовское море рискует превратиться в: «суп из цианобактерий» летом и «желейный бульон» из медуз осенью.

Чрезмерный вылов хамсы, тюльки и кильки (планктоноядных рыб) снижает конкуренцию за зоопланктон, медузы получают больше пищи. За 30 лет популяции хамсы и тюльки сократились в 6–8 раз (табл. 1) [3]. Причины перелома могут быть следующими:

- нелегальный промысел, использование мелкочейстых сетей (менее 10 мм), запрещённых с 2010 г;
- техническая модернизация флота (гидролокаторы нового поколения позволяют находить косяки с эффективностью 95 %, один современный траулер вылавливает за сезон столько же, сколько 10 судов 1980-х);
- изменение климата (зимние заморы 2017 и 2022 гг. убили до 30 % молоди тюльки, смещение нерестилищ в более солёные воды, где выживаемость икры ниже).

Негативный сценарий (при сохранении тренда): к 2030 г. возможен коллапс популяций хамсы и тюльки; медузы станут доминирующими планктоноядными (90 % биомассы) [4, 5].

Таблица 1 – Динамика вылова (1990–2023 гг.) согласно данным Росрыболовства

Годы	Хамса (тыс. т)	Тюлька (тыс. т)	Соотношение рыба/медузы
1990	120	85	10:1
2000	65	40	5:1
2010	45	25	3:1
2020	22	12	1:1
2023	15	8	0,7:1

Меры по восстановлению: жёсткие квоты; искусственное воспроизводство – запуск 500 млн личинок тюльки ежегодно (проект «Азоврыбвод»); создание рефугиумов – запретных зон в ключевых нерестилищах (дельты Дона и Кубани).

Перелов рыб-конкурентов – третий по значимости (после роста солёности и эвтрофикации) фактор экспансии медуз. Без восстановления популяций хамсы и тюльки Азовское море неизбежно пройдёт точку невозврата, превратившись в водоём с доминированием беспозвоночных.

Список литературы

1. Методы рыбохозяйственных и природоохранных исследований в Азово-Черноморском бассейне: сб. науч.-метод. работ / под ред. С.П. Воловика и И.Г. Корпаковой. – Краснодар: Изд-во АзНИИРХ, 2005. – 352 с. – Текст : непосредственный.
2. Аннинский, Б.Е. Влияние желетелых хищников на кормовую базу мелких пелагических рыб. 9.2.2. Выедание мезозoopланктона медузой *Aurelia aurita* L. в Черном море / Б.Е. Аннинский, Г.И. Аболмасова, Н.А. Дацык; Ред. Еремеев В.Н., [и др.] // Промысловые биоресурсы Черного и Азовского морей. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2011. – С. 276–282. – Текст : непосредственный.
3. Бронфман, А.М. Гидрологические и гидрохимические основы продуктивности Азовского моря / А.М. Бронфман, В.Г. Дубинина, Г.Д. Макарова. – М.: Пищевая промышленность, 1979. – 288 с. – Текст : непосредственный.
4. Мирзоян, А.В. Сырьевая база промысловых беспозвоночных в Азовском море и динамика ее освоения в 2000–2022 гг. / А.В. Мирзоян, Е.М. Саенко, С.И. Дудкин // Водные биоресурсы и среда обитания. – 2023. – Т. 6, № 4: – С. 51–67. – Текст : непосредственный.
5. Закутский, В.П. Численность и биомасса медузы в Азовском море / В.П. Закутский, Г.И. Луц, В.М. Шишкин // Рыбное хозяйство. – 1983. – № 8. – С. 33–34. – Текст : непосредственный.

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).

К ВОПРОСУ ОБ ИСТОЧНИКАХ И СТРУКТУРЕ ВЫБРОСОВ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ НА ОБЪЕКТЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА В РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

Хромогина Дарья Сергеевна

студент 4 курса направления подготовки Экология и природопользование
ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия

Научный руководитель – Семенова Анна Юрьевна

доцент, канд. экон. наук, доцент кафедры экологии моря ФГБОУ ВО
«КГМТУ», г. Керчь, Россия

Аннотация. В статье проведена комплексная оценка воздействия на качество атмосферного воздуха деятельности на объекте экологического туризма в Республике Крым. На основе инвентаризации источников выбросов проанализированы основные загрязняющие вещества, их источники и потенциальные последствия для окружающей среды и здоровья человека. Установлено, что ключевыми источниками загрязнения являются котельная, дизель-генератор, автотранспорт, а также процессы, связанные с оказанием услуг (приготовление пищи, костры, фейерверки). Всего идентифицировано 92 источника выбросов, из которых 28 являются организованными. Подчеркивается противоречие между декларируемой экологической направленностью центра и реальным уровнем его воздействия. В заключении предложены основные направления по минимизации негативного экологического следа.

Ключевые слова: экотуризм, воздействие, атмосферный воздух, источники выбросов, загрязняющие вещества, экологический мониторинг, устойчивое развитие.

Abstract. The article presents a comprehensive assessment of the impact on ambient air quality from the operations of an ecotourism facility in the Republic of Crimea. Based on an inventory of emission sources, the main pollutants, their sources, and potential consequences for the environment and human health are analyzed. It was found that the key sources of pollution are the boiler house, diesel generator, motor vehicles, as well as service-related processes (cooking, campfires, fireworks). A total of 92 emission sources were identified, of which 28 are organized sources. The contradiction between the center's declared environmental focus and the actual level of its impact is emphasized. The conclusion proposes main directions for minimizing the negative environmental footprint.

Keywords: ecotourism, impact, ambient air, emission sources, pollutants, environmental monitoring, sustainable development.

Современный туризм, в особенности его экологическое направление, позиционируется как форма устойчивой деятельности, направленная на минимизацию ущерба природным комплексам. Однако, любая антропогенная деятельность, включая организацию туристического сервиса, сопряжена с определенным уровнем воздействия на окружающую среду [1, 2]. Для предприятий, заявляющих экологический профиль, адекватная оценка этого

воздействия и внедрение эффективных мер по его снижению являются не только вопросом соответствия законодательству, но и ключевым элементом деловой репутации и конкурентоспособности [3, 4].

Деятельность эколого-туристического центра (далее центр), направленная на предоставление услуг в сфере экотуризма, связана с образованием выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, почву и водные объекты. Наиболее значимым и масштабным является именно воздействие на атмосферу.

Целью данного исследования является анализ структуры и характеристик выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от деятельности центра, оценка их потенциальных последствий и разработка приоритетных направлений по снижению экологической нагрузки.

Основой для проведения исследования послужили данные инвентаризации источников выбросов, проведенной на предприятии. Методология включала в себя:

1. Каталогизацию и классификацию всех стационарных и передвижных источников выбросов.

2. Расчетный метод определения качественного и количественного состава загрязняющих веществ для каждого источника на основе данных о используемом топливе, технологии и режиме эксплуатации.

3. Анализ потенциального воздействия выбросов с учетом метеорологических факторов (роза ветров, инверсии температуры).

Всего на предприятии было инвентаризировано 92 источника загрязнения атмосферы, из которых 4 являются передвижными и 28 – организованными.

Проведенный анализ позволил идентифицировать следующие ключевые источники выбросов и характерные для них загрязняющие вещества:

1. Котельная является одним из основных стационарных источников. В зависимости от используемого топлива (природный газ или древесина), в составе выбросов присутствуют оксиды азота (NO_x), оксид углерода (CO), диоксид серы (SO_2 – в меньшей степени при использовании газа), а также твердые частицы (зола, сажа). NO_x и SO_2 способствуют образованию кислотных дождей, CO

является токсичным газом, а твердые частицы негативно влияют на органы дыхания. Рассеивание данных веществ сильно зависит от метеоусловий; в периоды штиля и температурных инверсий возможны значительные приземные концентрации, создающие риски для здоровья персонала и посетителей.

2. Дизель-генератор – источник характеризуется кратковременными, но интенсивными выбросами. Состав выбросов аналогичен котельной, но с повышенными концентрациями твердых частиц и специфических углеводородов, характерных для продуктов сгорания дизельного топлива.

3. Автотранспорт – передвижные источники (автомобили посетителей и служебный транспорт) вносят значительный вклад в общий объем выбросов. От них в атмосферу поступают оксиды азота, оксид углерода, углеводороды, твердые частицы и свинец. Уровень загрязнения напрямую зависит от интенсивности транспортного потока, экологического класса автомобилей и качества топлива.

4. Процессы оказания услуг: к данной категории относятся:

- приготовление пищи (кухонные вытяжки): выбросы представляют собой аэрозоли жиров, пары и odorous соединения, вызывающие локальное ухудшение качества воздуха;

- костры: организация мероприятий с кострами приводит к выбросам продуктов неполного сгорания древесины, включая высокотоксичный бенз(а)пирен, обладающий канцерогенными свойствами, а также СО и твердые частицы;

- фейерверки: пиротехнические средства являются источником кратковременного, но крайне значительного загрязнения атмосферы твердыми частицами, содержащими соли тяжелых металлов (стронций, барий, медь).

Результаты инвентаризации свидетельствуют о существенном уровне воздействия Центра на атмосферный воздух. Существует прямая зависимость между операционной деятельностью Центра и ухудшением качества окружающей среды, что противоречит самой сути концепции «экотуризма».

Ключевыми экологическими рисками являются:

- локальное загрязнение воздуха в зоне размещения Центра, особенно в условиях неблагоприятного рассеивания;
- накопление стойких органических загрязнителей и тяжелых металлов в почве и водных объектах;
- воздействие на здоровье посетителей и персонала (респираторные заболевания, раздражение слизистых, долгосрочные канцерогенные эффекты).

Для организации, позиционирующей себя как «эколого-туристический центр», игнорирование данных рисков ведет к серьезным репутационным потерям и подрывает доверие со стороны целевой аудитории, для которой чистота окружающей среды является ключевой ценностью.

Для минимизации экологического следа и приведения деятельности Центра в соответствие с заявленными принципами предлагается комплекс мероприятий:

1. Технологические меры:

- модернизация котельной с установкой эффективного газоочистного оборудования и переход на более экологичное топливо;
- замена дизель-генератора на модели более высокого экологического класса или рассмотрение вариантов использования возобновляемых источников энергии (солнечные панели, ветрогенераторы);
- установка систем фильтрации на кухонные вытяжки.

2. Организационные меры:

- внедрение системы регулярного производственного экологического контроля (мониторинга) состояния атмосферного воздуха;
- регламентация или полный отказ от наиболее загрязняющих видов деятельности, таких как использование фейерверков и разведение костров в неблагоприятных метеоусловиях;
- стимулирование посетителей к использованию экологичного транспорта (организация трансфера, обустройство велоинфраструктуры).

3. Информационно-просветительские меры:

– разработка и внедрение программ экологического обучения для персонала;

– проведение разъяснительной работы с посетителями и местным населением о принципах устойчивого туризма и мерах по снижению воздействия на окружающую среду.

Проведенная оценка показала, что, несмотря на экологическую ориентацию, деятельность эколого-туристического центра сопряжена со значительным воздействием на атмосферный воздух. Инвентаризация выявила 92 источника выбросов, генерирующих широкий спектр загрязняющих веществ, от классических продуктов сгорания (NO_x , CO, SO_2 , взвешенные частицы) до высокотоксичных соединений (бенз(а)пирен, тяжелые металлы).

Для устранения выявленного противоречия между декларируемыми целями и реальной практикой необходима реализация последовательной и комплексной природоохранной политики. Осознанное и активное управление экологическими рисками, внедрение современных технологий и формирование экологической культуры среди заинтересованных сторон являются критически важными условиями для обеспечения устойчивого развития Центра и сохранения его репутации на рынке экологического туризма.

Список литературы

1. Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 N 96-ФЗ. Текст : электронный // КонсультантПлюс [справочно-правовая система]: некоммерч. интернет-версия. – URL: <https://www.consultant.ru>.
2. ГОСТ Р ИСО 14001–2016 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению. – Текст : электронный // КонсультантПлюс [справочно-правовая система]: некоммерч. интернет-версия. – URL: <https://www.consultant.ru>.
3. Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) для объектов туристской индустрии: методические подходы / Под ред. И.И. Иванова. – М.: Изд-во «Академия», 2021. – 215 с. – Текст : непосредственный.
4. The International Ecotourism Society (TIES). – Текст : электронный. – URL: <https://ecotourism.org>.

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).

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОБЪЕКТОВ РАЗМЕЩЕНИЯ ОТХОДОВ В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Худякова Галина Анатольевна

магистрант 2-го курса направления подготовки Экология и
природопользование ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия;
gelyaxyd@yandex.ru

Научный руководитель – Сытник Наталья Александровна

канд. биол. наук, доцент, зав. кафедрой экологии моря
ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия

Аннотация. В статье рассматривается текущее состояние объектов размещения отходов в Республике Крым, включая полигоны твердых коммунальных отходов (ТКО) и промышленные накопители. Анализируются нормативно-правовые аспекты их эксплуатации, выявляются ключевые экологические и организационные проблемы, а также предлагаются возможные пути их решения. Особое внимание уделено переходному периоду, связанному с приведением крымских объектов в соответствие с российским законодательством. Рассматриваются перспективы рекультивации свалок, внедрения современных технологий переработки и усиления контроля за обращением с отходами.

Ключевые слова: Республика Крым, твердые коммунальные отходы (ТКО), полигоны ТКО, промышленные отходы, рекультивация, экологическая безопасность, законодательство в сфере отходов.

Abstract. The article examines the current state of waste disposal facilities in the Republic of Crimea, including municipal solid waste (MSW) landfills and industrial storage facilities. The regulatory and legal aspects of their operation are analyzed, key environmental and organizational problems are identified, and possible solutions are proposed. Particular attention is paid to the transition period associated with bringing Crimean facilities into compliance with Russian legislation. The prospects for landfill reclamation, the introduction of modern recycling technologies, and increased control over waste management are considered.

Keywords: Republic of Crimea, municipal solid waste (MSW), MSW landfills, industrial waste, reclamation, environmental safety, waste legislation.

Республика Крым, обладая высокой рекреационной и промышленной значимостью, сталкивается с серьезными вызовами в сфере обращения с отходами. В 2024 году на полуострове функционировало 5 полигонов ТКО, включенных в Территориальную схему обращения с отходами, однако лишь два из них были зарегистрированы в Государственном реестре объектов размещения отходов [1]. Это свидетельствует о наличии значительных пробелов в регулировании данной сферы. Кроме того, накопленный экологический вред от промышленных объектов требует срочных мер по рекультивации. В данной

статье рассматриваются актуальные проблемы и возможные пути их решения в контексте современного законодательства.

Цель исследования – провести комплексный анализ современного состояния объектов размещения отходов в Республике Крым, выявить ключевые проблемы в их эксплуатации и управлении, а также разработать научно обоснованные рекомендации по совершенствованию системы обращения с отходами в регионе.

Материалы и методы исследования. В ходе исследования применялся комплексный подход, сочетающий анализ нормативно-правовой базы, статистических данных и полевых наблюдений. Основу исследования составили ключевые документы: Федеральный закон №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» [2], приказы Министерства жилищно-коммунального хозяйства Республики Крым, а также действующая Территориальная схема обращения с отходами. Особое внимание уделялось анализу данных Государственного реестра объектов размещения отходов и отчетности природоохранных ведомств за 2024 г. [1].

Результаты исследования. Согласно приказу Министерства жилищно-коммунального хозяйства Республики Крым от 28.12.2024 № 932-А [3], в 2024 г. размещение ТКО осуществлялось на пяти полигонах: в Евпатории, Джанкое, Советском, Раздольном и с. Тургенево Белогорского района. При этом только два объекта (в Джанкое и Тургенево) были включены в Государственный реестр объектов размещения отходов. Остальные полигоны эксплуатируются в соответствии с переходными положениями Федерального закона № 89-ФЗ, который разрешает до 2026 г. использовать объекты, введенные до 2019 г., даже при отсутствии полного пакета разрешительной документации.

Данная норма позволила временно сохранить функционирование ключевых полигонов, однако отсутствие их регистрации в реестре создает риски для экологической безопасности. В частности, это касается контроля за состоянием грунтовых вод, выбросами свалочного газа и соблюдением санитарных норм. Кроме того, приказом МинЖКХ Крыма от 21.11.2024 № 810-

А в перечень объектов, допущенных к эксплуатации без лицензии, были включены полигоны в Евпатории, Раздольном, Советском и Ленино. Это решение, хотя и облегчает текущее управление отходами, откладывает модернизацию инфраструктуры в соответствии с современными требованиями.

Помимо ТКО, значительную экологическую нагрузку создают промышленные отходы. Крупнейшие предприятия, такие как АО «Крымский содовый завод», АО «Бром» и ООО «Титановые Инвестиции», эксплуатируют специализированные накопители, включенные в Государственный реестр. В их числе:

- кислотонакопитель и фосфогипсохранилища в Армянске;
- накопитель-испаритель промстоков в Красноперекопске;
- шламоборник ГУП РК «Черноморнефтегаз» в Симферополе.

Эти объекты представляют повышенную опасность из-за потенциального загрязнения почв и водных ресурсов. В 2024 г. Минприроды Крыма активизировало работу по включению в реестр объектов накопленного вреда свалок в Феодосии, Вилино, Табачном и других населенных пунктах. Утвержденный План природоохранных мероприятий на 2024–2026 гг. предусматривает разработку проектно-сметной документации для их рекультивации [1].

Проведенное исследование выявило комплекс взаимосвязанных проблем в сфере обращения с отходами в Республике Крым, требующих незамедлительного решения. Основная трудность заключается в технологической отсталости существующих объектов размещения отходов, большинство из которых не соответствует современным экологическим стандартам. Это проявляется в отсутствии надежных систем гидроизоляции, эффективных механизмов сбора и очистки фильтрата, а также оборудования для утилизации свалочного газа. Ситуация усугубляется несовершенством системы переработки отходов, где сохраняется критическое доминирование захоронения (85 %) над утилизацией (15 %), что обусловлено дефицитом перерабатывающих

мощностей, отсутствием развитой системы раздельного сбора и недостаточной экономической мотивацией для внедрения ресурсосберегающих технологий [4].

Накопленный экологический ущерб представляет особую проблему – на территории Крыма выявлено 23 объекта накопленного вреда [1], требующих срочных мер по рекультивации, проведению детальных экологических обследований и разработке индивидуальных программ восстановления. Правовой аспект проблемы осложняется переходным периодом до 2026 г., в течение которого сохраняется временный режим эксплуатации объектов, а также отмечается необходимость синхронизации нормативной базы и отсутствие четких механизмов финансирования модернизации.

Для преодоления этих вызовов необходим комплексный подход, включающий технологическую модернизацию через внедрение современных систем контроля на полигонах, строительство мусороперерабатывающих комплексов и создание экотехнопарков. Параллельно требуются организационные преобразования, такие как развитие системы раздельного сбора, внедрение расширенной ответственности производителей и создание эффективного института регионального оператора. Финансовая составляющая предполагает привлечение инвестиций через механизмы государственно-частного партнерства, использование инструментов зеленых облигаций и активное участие в федеральных программах финансирования. Особое значение имеет создание единой системы экологического мониторинга с элементами автоматизации контроля и обеспечением открытости экологической информации.

Современная система обращения с отходами в Республике Крым стоит перед необходимостью кардинальной трансформации в соответствии с принципами циркулярной экономики [5]. Приоритетными направлениями развития должны стать ускоренный переход от захоронения к переработке, ликвидация накопленного экологического ущерба, создание прозрачной системы управления отходами и внедрение наилучших доступных технологий [6]. Реализация этих мер позволит не только решить острые экологические

проблемы, но и создать новую перспективную отрасль региональной экономики, способствующую устойчивому развитию территории. Крайне важным аспектом является обеспечение синхронности этих преобразований с общероссийской реформой в сфере обращения с отходами, что требует согласованных действий всех уровней власти и заинтересованных сторон.

Список литературы

1. Доклад о состоянии окружающей среды на территории Республики Крым в 2024 году / Минприроды Крыма. – Симферополь, 2025. – 376 с. – Текст : электронный. – URL: https://meco.rk.gov.ru/uploads/meco/container/2025/07/16/2025-07-16-15-31-21_2024.pdf (дата обращения: 04.08.2025).
2. Федеральный закон от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления". – Текст : электронный // КонсультантПлюс: [справочно-правовая система]: некоммерч. интернет-версия. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/ (дата обращения: 01.07.2025).
3. Приказ Министерства жилищно-коммунального хозяйства Республики Крым от 28.12.2024 № 932-А "Об утверждении Территориальной схемы обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами, Республики Крым". – Текст : электронный // Официальный сайт Министерства жилищно-коммунального хозяйства Республики Крым. – URL: <https://mzhkh.rk.gov.ru/documents/c8e1b6c2-bc0c-4983-9924-be5e1f048d90> (дата обращения: 02.08.2025).
4. Сытник, Н.А. Социально-экономические и экологические аспекты обеспечения устойчивого развития Республики Крым / Н.А. Сытник // Вестник КГМУ. – 2022. – № 3. – С. 399–426. – Текст :непосредственный.
5. Stahel, W.R. The Circular Economy: A User's Guide / W.R. Stahel. – London: Routledge, 2019. – 214 p. – Text : direct.
6. Kirchherr, J. Towards a Circular Economy: Barriers and Opportunities / J. Kirchherr, L. Piscicelli // Ecological Economics. – 2022. – Vol. 192. – DOI: 10.1016/j.ecolecon.2021.107275. – Text : direct.

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).

Секции

**«Социально-экономические проблемы
развития рыбохозяйственного комплекса»**

«Молодая наука»

ОБОРОТНЫЕ АКТИВЫ: ВНУТРЕННИЙ И ВНЕШНИЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ ДОКУМЕНТООБОРОТ

Андрис Виктория Александровна

магистр 3-го курса направления подготовки Экономика ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Научный руководитель – Логунова Наталья Анатольевна

д-р экон. наук, профессор кафедры экономики и гуманитарных дисциплин
ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия

Аннотация. В статье рассматриваются особенности применения внутреннего и внешнего электронного документооборота (ЭДО) в системе бухгалтерского учета оборотных активов. Показано, что внедрение ЭДО обеспечивает повышение оперативности, прозрачности и достоверности учетных данных, сокращает сроки обработки первичных документов и минимизирует риски ошибок при их передаче и хранении.

Ключевые слова: электронный документооборот, оборотные активы, цифровая экономика, бухгалтерия, управление, первичные документы.

Annotation. The article discusses the features of the use of internal and external electronic document management (EDI) in the accounting system of current assets. It is shown that the implementation of EDI provides increased efficiency, transparency and reliability of accounting data, reduces the processing time of primary documents and minimizes the risks of errors during their transfer and storage.

Keywords: electronic document management, current assets, digital economy, accounting, management, primary documents.

В цифровой экономике состав оборотных активов характеризуется следующими объектами учета: запасы, дебиторская задолженность, денежные средства. Огромную роль в учете, аудите и анализе оборотных активов играет скорость и прозрачность документооборота, который обеспечивает своевременность, достоверность, полноту хозяйственные операции с вышеперечисленными активами. Как гласит Закон «Об бухгалтерском учете» – каждый факт хозяйственной жизни подлежит оформлению первичным учетным документом. Не допускается принятие к бухгалтерскому учету документов, которыми оформляются не имевшие места факты хозяйственной жизни, в том числе лежащие в основе мнимых и притворных сделок [1].

Реалии цифровой экономики все больше подтверждают необходимость применения на предприятиях электронного документооборота, который позволяет увеличить скорость и качество информационного обмена. Электронный

документооборот (ЭДО) в отношении оборотных активов обеспечивает как бухгалтерские, так и управленческие преимущества, а именно:

1) сокращает время оформления хозяйственных операций в учете-первичные документы (счета-фактуры, накладные, акты, УПД, приходные и расходные кассовые ордера, платежные поручения и др.) поступают и обрабатываются в режиме реального времени;

2) совершенствует автоматизацию внутренних процессов-сокращает операционный цикл и снижает объем незавершенного производства, время согласования и подписания документа уменьшается с нескольких дней до минут, документальная автоматизация закрытия смены и выпуска готовой продукции, оказания работ и выполнения услуг ускоряет признание выручки и затрат;

3) повышает ликвидность активов за счет ускорения оборачиваемости запасов и снижения дебиторской задолженности – автоматизация сквозных процессов (от заказа поставщику до оплаты и от отгрузки клиенту до поступления денег) сокращает операционный цикл на 15–30 %. Это достигается за счет мгновенного отражения документов в учетной системе продавца и учетной системе покупателя. Создается единое информационное пространство между бухгалтерией, складом, казначейством и внешними партнерами, организация данного процесса уже законодательно утверждена [3];

4) гарантирует подлинность и целостность первичных документов – первичные документы по учету оборотных активов подписываются усиленной квалифицированной электронной подписью (УКЭП), что обеспечивает их достоверность и исключает возможность подмены [2];

5) минимизирует судебные и налоговые риски, что положительно влияет на стоимость оборотных активов;

6) интегрирует аналитический и синтетический учет оборотных активов-автоматически создается бухгалтерская запись, формируя сквозную связку следующих документов: договор → счет → накладная → платеж → закрытие → сверка;

7) создает базу для непрерывного цифрового аудита- дает возможность проводить аудит оборотных активов по цифровому следу, производить аудиторскую выборку по метаданным (дата, сумма, контрагент, статья учета), что повышает эффективность внутреннего и внешнего контроля и снижает стоимость аудиторских услуг;

8) экономия на архивном хранении – не требуется распечатка всех документов.

Таким образом, можно констатировать, что применение электронного документооборота является для бухгалтерии и управления ключевой задачей в повышения финансовой эффективности любого предприятия. ЭДО обеспечивает информационную связанность и управляемость оборотных активов, способствует повышению эффективности бухгалтерского учета, снижению затрат на обработку документов и подготовке организации к проведению цифрового аудита. Развитие ЭДО в учете оборотных активов является неотъемлемым направлением цифровой трансформации бухгалтерского учета в современной экономике.

Список литературы

1. Федеральный закон от 06.12.2011 № 402-ФЗ «О бухгалтерском учете». – Текст : электронный // КонсультантПлюс: [справочно-правовая система]: некоммерч. интернет-версия. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_122855 (дата обращения 20.10.2025).
2. Федеральный закон от 06.04.2011 № 63-ФЗ «Об электронной подписи». – Текст : электронный // КонсультантПлюс: [справочно-правовая система]: некоммерч. интернет-версия. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_112701 (дата обращения 20.10.2025).
3. Приказ ФНС России от 19.12.2018 № ММВ-7-15/820@ «Об утверждении формата обмена электронными документами». – Текст : электронный // КонсультантПлюс: [справочно-правовая система]: некоммерч. интернет-версия. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_316356 (дата обращения 20.10.2025).
4. Письмо Минфина РФ от 21.07.2021 № 07-01-09/59334 «О применении электронных документов при ведении бухгалтерского учета». – Текст : электронный // КонсультантПлюс: [справочно-правовая система]: некоммерч. интернет-версия. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_386858 (дата обращения 20.10.2025).

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).

УДК 639.2/.3

ИНСПЕКТОР РЫБООХРАНЫ: ХАРАКТЕРИСТИКА И ОБЯЗАННОСТИ ПРОФЕССИИ

Голяков Павел

студент 2-го курса направления подготовки Экономика, ФГБОУ ВО «КГМТУ»,
г. Керчь, Россия; golyakovp@yandex.ru

Научный руководитель – Никонорова Марина Анатольевна

канд. псих. наук, доцент, доцент кафедры экономики и гуманитарных дисциплин ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Аннотация. В данной статье мы стремимся изучить и систематизировать информацию про такую профессию как: «инспектор рыбоохраны». Будут рассмотрены и приведены основные аспекты, обязанности и компетенции профессии, а также необходимое для нее профессиональное образование и деятельность общественных инспекторов.

Ключевые слова: Рыбоохрана, инспектор, юриспруденция, природоохрана, правоохрана.

Abstract. In this article, we aim to examine and systematize information about the profession of "fisheries inspector." We will examine and describe the key aspects, responsibilities, and competencies of the profession, as well as the necessary professional education and activities of public inspectors.

Keywords: Fisheries protection, inspector, jurisprudence, environmental protection, law enforcement.

Инспектор рыбоохраны выступает официальным лицом органа исполнительной власти, в чьи задачи включён контроль за соблюдением законов в области рыболовства, сохранения водных биоресурсов и среды их обитания. Его можно назвать специалистом, совмещающим функции водного инспектора и эколога.

Основные аспекты профессии

1. Юридический статус: Инспектор является государственным служащим, например, сотрудником Росрыболовства и его региональных подразделений. Имеет право на ношение установленной формы и использование спецсредств.

2. Двойственность задач: Деятельность совмещает контрольно-надзорные функции (выявление и пресечение нарушений) и природоохранно-

просветительские (взаимодействие с населением, пропаганда бережного отношения к природе).

3. Сложные условия труда: Работа часто сопряжена с риском для здоровья и жизни, проводится в разных погодных условиях (включая дождь, мороз и жару), на воде (с применением катеров и лодок) и на суше (пешее патрулирование, нередко в труднодоступных местах). Конфликты с браконьерами могут представлять опасность.

4. Персональная ответственность: Эффективность работы инспектора напрямую влияет на состояние рыбных ресурсов и экологическое состояние водных объектов.

5. Широкий спектр знаний: Необходимы основательные знания в областях биологии, экологии, юриспруденции и, в ряде случаев, судовождения.

Основные обязанности инспектора рыбоохраны

Обязанности классифицируются по нескольким направлениям:

1. Контроль и надзор: патрулирование водных объектов и прибрежных зон, проверка разрешительных документов на рыбную ловлю, документов на плавсредства как у любителей, так и у промысловиков, контроль применяемых орудий лова, соответствие правилам рыболовства, осмотр улова и транспортируемой рыбы на предмет незаконной добычи, пресечение случаев браконьерства, оформление протоколов об административных нарушениях, конфискация незаконных орудий и добытых ресурсов, задержание и передача нарушителей в правоохранительные органы.

2. Природоохранная и биоэкологическая деятельность: учёт и охрана мест нереста, участие в мероприятиях по воспроизводству рыбных запасов и мелиорации, мониторинг численности рыбы на закреплённой территории, предотвращение загрязнения водных объектов, контроль за хозяйственной деятельностью в водоохраных зонах.

3. Взаимодействие с населением: разъяснение правил рыболовства, участие в экологическом просвещении, взаимодействие с общественными организациями и добровольцами.

4. Отчётность: ведение документации, составление отчётов, участие в судебных заседаниях.

5. Личные качества и необходимые навыки: честность и принципиальность, смелость, физическая выносливость, устойчивость к стрессу, внимательность к деталям, знание природы и юридическая грамотность.

Требуется высшее или среднее профессиональное образование в областях: биологии (ихтиология, рыбоводство), водных биоресурсов и аквакультуры, экологии и природопользования, юриспруденции.

Обязательно прохождение курсов по владению спецсредствами, правовой подготовке и управлению маломерными судами.

Компетенция инспектора закреплена в Административном регламенте Росрыболовства по осуществлению федерального государственного контроля.

Инспектор имеет следующие полномочия:

1. Проверка документов.
2. Досмотр транспорта, орудий лова и грузов.
3. Личный досмотр.
4. Осмотр судов.
5. Контроль за соблюдением правил рыболовства.
6. Задержание нарушителей.
7. Изъятие незаконных орудий и ресурсов.
8. Применение силы и оружия в установленных законом случаях.
9. Выдача предписаний об устранении нарушений.

Права и обязанности общественных инспекторов определяются Приказом Минсельхоза России.

Общественный инспектор – это доброволец старше 18 лет, включённый в состав общественных инспекторов решением территориального органа Росрыболовства. Он не является госслужащим и действует безвозмездно.

Основная задача – помощь органам рыбоохраны в природоохранной деятельности.

Права общественного инспектора: фиксация нарушений, сообщение о нарушениях, участие в рейдах под руководством государственного инспектора, оказание помощи государственным инспекторам, проведение разъяснительной работы.

Обязанности общественного инспектора: соблюдение законов РФ, иметь при себе удостоверение, уведомлять нарушителя о своём статусе, следовать указаниям государственного инспектора, не разглашать конфиденциальную информацию.

Общественный инспектор НЕ имеет права: самостоятельно проводить проверки, составлять протоколы, применять меры принуждения, изымать что-либо, задерживать или выдавать предписания, использовать спецсредства или силу.

Общественный инспектор выполняет функцию наблюдателя и помощника, в то время как процессуальные решения остаются за государственным инспектором.

Заключение. Инспектор рыбоохраны – важная профессия, сочетающая правоохранительную деятельность и экологию. Это работа для принципиальных и выносливых людей, готовых к сложным условиям.

Основная задача – обеспечивать соблюдение законов на водных объектах, защищая биоресурсы от браконьерства и вредного воздействия.

Эффективность работы инспектора играет определяющую роль в экологическом благополучии водных систем и сохранении рыбных запасов.

Список литературы

1. Федеральный закон от 20.12.2004 № 166-ФЗ (ред. от 14.07.2022) «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов». – Текст : электронный // КонсультантПлюс: [справочно-правовая система]: некоммерч. интернет-версия. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_50799/ (дата обращения: 10.09.2005).
2. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ (ред. от 24.09.2022) (Глава 8. Административные правонарушения в области охраны окружающей среды и природопользования). – Текст : электронный // КонсультантПлюс: [справочно-правовая система]: некоммерч. интернет-версия. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34661/ (дата обращения: 10.09.2005).

3. Приказ Федерального агентства по рыболовству от 13.12.2018 № 529 «Об утверждении Административного регламента Федерального агентства по рыболовству по осуществлению федерального государственного контроля (надзора) в области рыболовства и сохранения водных биологических ресурсов». – Текст : электронный // КонсультантПлюс: [справочно-правовая система]: некоммерч. интернет-версия. – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71909452/> (дата обращения: 10.09.2005).

4. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 № 63-ФЗ (ред. от 24.09.2022). – Текст : электронный // КонсультантПлюс: [справочно-правовая система]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_10699/ (дата обращения: 10.09.2005).

5. Правила рыболовства для соответствующих рыбохозяйственных бассейнов. – Текст : электронный // Федеральное агентство по рыболовству [офиц. сайт]. – URL: <https://fish.gov.ru/otraslevaya-deyatelnost/organizacziya-rybolovstva/pravila-rybolovstva/> (дата обращения: 10.09.2005).

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).

УДК 338.45:639.2

ЭКОЛОГИЗАЦИЯ СОВРЕМЕННОГО ОБЩЕСТВА: РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ АСПЕКТ

Дадашов Иса Эльшад оглы

студент 4 курса направления подготовки Экономика ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Научный руководитель – Яркина Нина Николаевна

д-р экон. наук, профессор кафедры экономики и гуманитарных дисциплин
ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия; nata-yarkina@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматриваются основные проблемы отрасли, современные подходы и инструменты для минимизации негативного воздействия человека на водные экосистемы. Особое внимание уделяется необходимости комплексных мер, включающих законодательство, инновационные технологии и участие местных сообществ, для эффективной защиты и восстановления рыбных ресурсов. Внедрение этих мер способствует гармонизации экономических интересов с экологическими задачами и обеспечивает долгосрочную сохранность водных экосистем.

Ключевые слова: экологизация, рыбохозяйственный комплекс, устойчивое развитие, проблемы, подходы и инструменты.

Abstract. The article discusses the main problems of the industry, modern approaches, and tools for minimizing the negative impact of humans on aquatic ecosystems. Special attention is paid to the need for comprehensive measures, including legislation, innovative technologies, and the participation of local communities, to effectively protect and restore fish resources. The implementation of these measures helps to harmonize economic interests with environmental objectives and ensures the long-term preservation of aquatic ecosystems.

Keywords: environmentalization, fisheries, sustainable development, problems, approaches, and tools.

Рыбохозяйственная деятельность, как одна из ключевых отраслей экономики, оказывает значительное влияние на экосистемы водоёмов и биологическое разнообразие. Нерациональное использование водных биоресурсов, загрязнение водоёмов, перелов и разрушение мест обитания рыб всё это приводит к деградации водных экосистем и снижению продуктивности рыболовства. Экологизация современного общества представляет собой процесс интеграции экологических принципов и практик в различные сферы человеческой деятельности с целью минимизации негативного воздействия на окружающую среду и обеспечения устойчивого развития. В условиях растущего антропогенного давления на природные ресурсы, вопросы экологии становятся всё более актуальными и требуют пристального внимания со стороны научного сообщества, государственных органов и общественности.

Экологизация рыбохозяйственной деятельности становится неотъемлемой частью стратегии устойчивого развития, что включает в себя внедрение современных методов управления биоресурсами, устойчивые практики рыболовства, аквакультуры и соблюдение международных норм, направленных на защиту морских экосистем. Основное внимание уделяется восстановлению и сохранению рыболовных ресурсов, поддержанию здоровья водных экосистем, а также обучению и осведомлённости сообществ о важности рыбохозяйственного сектора в контексте устойчивого развития.

Современный рыбохозяйственный сектор сталкивается с целым рядом проблем и вызовов, оказывающих значительное влияние на его устойчивое развитие, под которым понимается одновременно и цель современного общества, и средство обеспечения жизнеспособности и процветания его последующих поколений и планеты как общего дома [1].

Ключевые проблемы представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Ключевые проблемы современного рыбохозяйственного сектора

Проблема	Содержание
Чрезмерное рыболовство	Снижение биопродуктивности океана, истощение рыбных запасов из-за отсутствия жёсткого контроля за уловом.
Старение флота	Более 90 % судов спроектированы в 1960–1980 гг., около 50 % выработали срок эксплуатации → рост затрат на ремонт, снижение эффективности.
Загрязнение водоёмов	Пластик, нефтепродукты, химикаты, тяжёлые металлы, пестициды → вред экосистемам и здоровью рыб.
Разрушение местообитаний	Строительство портов, дамб, застройка прибрежных зон → утрата рифов, мангров, биоразнообразия.
Климатические изменения	Влияют на миграции, питание и размножение рыб → необходимость адаптации методов рыболовства.
Окисление океанов	Повышение CO ₂ → разрушение рифов, деградация морских экосистем.
Отставание технологий	Недостаточное развитие аквакультуры, селекции, выведения новых пород рыб → снижение конкурентоспособности.
Финансовые барьеры	Неэффективное использование амортизационных фондов, высокие админбарьеры, слабое госрегулирование.
Проблемы мониторинга	Недостаток технологий отслеживания улова → ухудшение контроля за соблюдением правил.
Нарушение прав сообществ	Крупные корпорации получают лицензии в ущерб местным жителям, зависимым от рыболовства.
Риски аквакультуры	Передача заболеваний между дикими и культивируемыми видами.
Международные конфликты	Споры за акватории, лицензии → ухудшение межгосударственных отношений и нехватка координации.

Подходы к экологизации рыбохозяйственной отрасли [3, 4]:

Одна из первостепенных задач – разработать способы ее очистки и экологизации производства рыбы в рыбоводных хозяйствах. Этого можно достичь разными путями.

1. В первую очередь следует снизить использование в прудах минеральных удобрений, частично заменив их на дешевые отходы пищевой промышленности (остаточные пивные дрожжи, пивная дробина, спиртовая барда, дефекационные осадки сахарного производства), которые полностью утилизируются в прудах.

2. Использование комбинированных технологий выращивания рыбы, включающих объединение производственных методов интенсивной и экстенсивной аквакультуры и видов, занимающих различные ниши в трофической сети, в единую интегрированную систему позволяет

реутилизировать неиспользованные питательные вещества. Это увеличивает эффективность их потребления и снижает выбросы в окружающую среду.

3. Важно разработать интегрированные технологии, позволяющие за счет утилизации рыбой аллохтонной органики, поступающей со стоками при совместном выращивании с сельскохозяйственными животными, снизить затраты на выращивание рыбы, получать добавочную продукцию и уменьшить биогенную нагрузку на водоприемники.

4. Следует перестраивать традиционную поликультуру в сторону доминирования растительноядных рыб, не требующих для своего роста концентрированных кормов. Это позволит получать нормативную продуктивность без затрат на комбикорма, более полно утилизировать кормовые ресурсы пруда, снизить биогенную нагрузку на водоприемники.

5. Целесообразно применять рыбосевооборот на рыбоводных прудах. Это позволит увеличить производство рыбы, получать высокие урожаи растениеводческой продукции, что частично решит проблему кормов и даст возможность выращивать пищевые культуры для населения, а также оздоравливать неблагополучные по эпизоотическому состоянию рыбоводные хозяйства, снизит нагрузку на водоприемники по органическим и взвешенным веществам [4].

К инструментам экологизации следует отнести [5]:

1. Законодательство и контроль со стороны государства (разработка и внедрение строгих норм и правил, а именно квот и лимитов, касающихся вылова и аквакультуры, чтобы обеспечить соблюдение стандартов устойчивого управления);

2. Совместное планирование ресурсов и согласование интересов различных пользователей водных ресурсов, а также учёт взаимодействия и управления различными видами ресурсов и их местообитаний;

3. Введение субсидий и финансовых льгот для рыбаков и аквакультурщиков, а также привлечение инвестиций в развитие рыбохозяйственного сектора и охрану экосистем;

4. Участие в международных соглашениях и инициативах по охране морских ресурсов, управлением трансграничными водными экосистемами и борьбе с незаконным рыболовством;

5. Использование современных технологий для мониторинга и управления запасами рыб (например, спутниковые технологии, датчики, большие данные);

6. Вовлечение местных сообществ в процессы управления ресурсами, что позволяет учитывать их знания и потребности.

Экологизация рыбохозяйственной отрасли – это жизненно необходимый процесс, который требует комплексного подхода. Защита водных экосистем, контроль за качеством водоёмов и устойчивое использование рыбных ресурсов становятся главными задачами для достижения гармонии между экономическими интересами, продовольственной безопасностью и сохранением природы. В условиях глобального потепления, повышения уровня океанов и роста численности населения эта задача становится ещё более актуальной.

Важнейшим шагом к устойчивости является внедрение лучших практик ведения рыбного хозяйства и аквакультуры, а также работа над восстановлением деградированных экосистем.

Государственные инициативы и международные договоры должны поддерживать и усиливать эти положительные изменения, создавая законодательные и финансовые рамки для практик, благоприятствующих экосистемам. При этом важно вовлекать местные сообщества в процесс принятия решений, обеспечивая их интересы и права на ресурсы.

Список литературы

1. Яркина, Н.Н. Экономика предприятий рыбохозяйственного комплекса : учебник / Н.Н. Яркина. – Керчь: ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2024. – 284 с. – Текст : непосредственный
2. Проблемы и вызовы современной рыбной промышленности. – Текст : электронный // КиберЛенинка: [научная электронная библиотека]: Open Access. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemy-i-vyzovy-sovremennoy-rybnoy-promyshlennosti>.
3. Aquaculture Stewardship Council. – Текст : электронный. – URL: <https://www.asc-aqua.org/>
4. Экологические аспекты рыбоводства. – Текст : электронный // КиберЛенинка: [научная электронная библиотека]: Open Access. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ekologicheskie-aspekty-rybovodstva>.

5. Десятилетие по восстановлению экосистем и действия по всестороннему учёту проблематики биоразнообразия. – Текст : электронный // FAO Knowledge Repository ::Home [сайт]. – URL: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/3446004d-a416-4943-8d93-24d2ccd14513/content/sofia/2022/un-decade-ecosystem-restoration.html>.

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).

УДК 639.2/.3

ИСТОРИЯ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РАЗВИТИЯ РЫБОВОДСТВА В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ

Егорова Анна Романовна

студентка 4-го курса направления подготовки Экономика ФГБОУ ВО
«КГМТУ», г Керчь, Россия; olar1110@mail.ru

Аннотация. Рыбный промысел ещё на Руси был одним из важных источников пропитания огромного количества населения. В советский период произошел гигантский рывок в развитии всей цепочки предприятий рыбной промышленности. После распада СССР и глубочайшего социально-экономического кризиса 90-х годов рыбопромышленная отрасль оказалась в упадке, популяция рыб ценных пород вследствие варварского незаконного вылова резко уменьшилась, некоторые виды оказались на грани исчезновения. В настоящее время в России, с поддержкой государства, происходит возрождение рыбной отрасли и восстановление утраченного.

Ключевые слова: Государство, ценные породы рыб, продукты питания, реки и моря.

Annotation. Back in Russia, fishing was one of the important sources of food for a huge number of the population. During the Soviet period, there was a gigantic breakthrough in the development of the entire chain of fishing industry enterprises. After the collapse of the USSR and the deepest socio-economic crisis of the 90s, the fishing industry was in decline, the population of valuable fish decreased sharply due to barbaric illegal fishing, and some species were on the verge of extinction. Currently, in Russia, with the support of the state, the fishing industry is being revived and the lost is being restored.

Keywords: State, valuable fish species, food, rivers and seas.

Рыба издревле была традиционным продуктом питания на территории современной Российской Федерации. *«Обыкновенная пища русских – это рыба и соленая рыба икра, красная и черная»*, – рассказывал герцогу Тосканскому дипломат Якоб Рейтенфельс в 1679 г. [4].

Уже во времена Ивана Грозного «рыбная промышленность» сложилась на территории Московской Руси. Рыба и рыбные продукты в больших объемах

потреблялись на внутреннем рынке. Этому способствовали длительные посты, строго предписываемые православием, а также то, что в силу хозяйственных особенностей, мясо было заметно дороже рыбы. Так, во времена Ивана Грозного в Центральной России мясо забитой по соседству свиньи стоило в два раза дороже привезенной издалека деликатесной семги и в разы превосходило цены на местную речную рыбу. Также в больших объемах существовал экспорт икры и рыбы ценных пород (лососевых и осетровых) [4].

Надо отметить, что экземпляры рыб ценных пород (осетров, белуг, севрюг) российских водоемов дореволюционной эпохи могут напугать современного человека. Так, возле устья Волги в XX в. вылавливались экземпляры белуг весом до 1224 кг, с весом черной икры внутри до 150 кг. Пять тысячелетий назад такие экземпляры «царь-рыбы» были не исключением, а правилом [4].

Царской рыбой издревле на территории современной России называют рыбу осетровых пород, за очень высокие пищевые и вкусовые качества. Так, такая рыба содержит белок, который на 98 % усваивается организмом, витамины группы С и В, фосфор, калий и полиненасыщенные жирные кислоты. В России водится около 12 видов семейства осетровых, среди них белуга, стерлядь, и севрюга. Особенно ценной и вкусной считается стерлядь и ее икра.

В советский период нашей страны вылов, производство и переработка рыбы было приоритетной сферой деятельности «народного хозяйства» СССР. В 1932 г. в СССР появился день, называемый «рыбным четвергом», когда все предприятия общественного питания потчевали советских трудящихся рыбными блюдами. Еще при руководстве страной В.И. Ленина, начала активно развиваться вся цепочка предприятий рыбной промышленности. Уже тогда начали активно строить рыбодобывающие суда, рыбные порты, рыбоперерабатывающие предприятия. Основной причиной такого внимания органов государственного управления советской эпохи к «плавающей еде» стала нехватка продуктов животноводства, что влекло за собой ухудшение здоровья населения страны. Уже тогда началась активная популяризация употребления рыбы и рыбных продуктов. Знаменитые книги «О вкусной и здоровой пище», очень любимые советскими

хозяйками, были наполнены заметками о полезности рыбных продуктов. Особое внимание там было уделено рыбе ценных пород (осетровым и лососевым) и рецептов с ними, с фотографиями с этими деликатесных продуктов. Однако, со временем, запасы этих ценных видов рыб стали заметно уменьшаться и книги о вкусной и здоровой пище стали переписывать, исключая информацию о них. Стали популяризировать более дешевые и массовые виды рыбных пород, вылавливаемые в огромных количествах в водах Мирового океана. Так, на стенах советских столовых стали красоваться плакаты с надписями: «Не каждый знает человек, как вкусен серебристый хек». Однако на практике получалось все не так гладко. Горы мороженого хека и минтая в рыбных магазинах (даже за невысокую цену) неохотно раскупались населением.

Ярким примером этой деятельности является наш город Керчь. К 70-м гг. прошлого века в Керчи был построен рыбный порт с огромным холодильником, рассчитанный на приемку и хранение 5 тыс. т рыбного сырья, активно функционировали предприятия судостроения, судоремонта, рыбодобывающие и рыбоперерабатывающие. К сожалению, после глубочайшего экономического кризиса 90-х гг. от предприятий рыбной отрасли Керчи мало что уцелело. В современной России, рыбная отрасль постепенно восстанавливается и развивается при поддержке государства. И, конечно, эта деятельность направлена и на развитие воспроизводства рыб ценных пород, таких как лососевые и осетровые, поскольку мясо у них издревле считалось самым вкусным и питательным, и они заслуживают особого внимания в мировом рыбном промысле. Более того, надо отметить, что ценность и дороговизна такого вида продукции, особенно в период глубочайшего кризиса 90-х гг. прошлого века, спровоцировало крупномасштабный незаконный отлов рыб осетровых и лососёвых пород. В результате этого популяция осетровых на территории современной России стала рекордно низкой, а двенадцать видов из двадцати пяти находятся на грани полного исчезновения. Поэтому с 2000 г. в водах Каспийского, Азовского морей, а также рек Дон и Волга официальный вылов запретили. При этом высокий спрос на рыбу

этих пород и внедрение альтернативных способов разведения рыб этих пород привело к революции в области современной аквакультуры.

На территории республики Крым активно развивается деятельность по искусственной рекультивации ценных пород рыб при поддержке государства.

Так, в Крыму в селе Ермаково Джанкойского района работает осетровая ферма (Крестьянское (фермерское) хозяйство Галстян Оганес Карапетович). Осетровая ферма в Джанкойском районе создана в 2018 г. Фермеры выращивают гибрида русского и ленского (сибирского) осетров. Закупают мальков по 10–20 г и доводят их до товарного вида. Это хозяйство планирует в ближайшее время выйти на проектную мощность вылова и реализации 100 тонн осетровых в год. В 2022 г. Минсельхоз России одобрил первую заявку этого предприятия для реализации проекта «Агротуризм».

Также в Симферопольском районе выращиванием осетровых занимается ООО «Катакель». Предприятие находится в селе Красновка, оно планирует выращивать свыше 50 тонн осетровых в год, а со временем начать производство и черной икры.

В настоящее время на территории предприятия функционирует шесть арендованных прудов, где подрастают молодые осетры. Также на территории этого хозяйства построен инкубационный цех для выращивания мальков, также там установка закрытого водоснабжения (УЗВ) – закрытое помещение с контролируемым климатом, где осетры будут вести активный образ жизни независимо от естественных природных условий. Сейчас в садковой линии хозяйства четыре вида рыб: русский осетр, бестер и гибрид осетра русского с ленским.

В нашем родном городе также открылась осетровая ферма, расположенная по ул. Розы Люксембург, 23-а. На этом предприятии выращивают осетров и планируют через 2 года уже «доить» черную икру. Там же на предприятии самостоятельно готовят комбикорма из закупаемой рыбной, костной муки, кукурузы. На предприятии можно не только побывать на экскурсии, но и купить осетрину, как в свежем виде, так и приготовленную (провесную и копченую).

Также в Крыму функционируют и другие более мелкие хозяйства, осуществляющие воспроизводство рыб ценных пород. В нашем регионе продолжается работа по восстановлению утраченного потенциала рыбной отрасли с поддержкой государства.

Список литературы

1. В Керчи открылась осетровая ферма. – Текст : электронный // KERCH.COM.RU: [Официальный сайт Керченского городского совета]. – URL: <https://kerch.com.ru/articleview.aspx?id=109086> (дата обращения: 13.09.2025).
2. В Симферопольском районе функционирует предприятие, занимающееся выращиванием осетровых видов рыбы. – Текст : электронный // Правительства Республики Крым: [Официальный портал]. – URL: <https://simfmo.rk.gov.ru/articles/e9f44202-c747-4f7d-9b61-a71f4f68c621> (дата обращения: 13.09.2025).
3. Осетровая ферма в Крыму получит в 2022 году грант на развитие агротуризма. – Текст : электронный // Osetrunion.ru [сайт]. – URL: <https://osetrunion.ru/osetrovaya-ferma-v-krimu-poluchit-v-2022-god/> (дата обращения: 13.09.2025).
4. Пища вождей: какую рыбу ел Ленин, Сталин и Хрущев. – Текст : электронный // Moreprodukt.info. [сайт]. – URL: <https://moreprodukt.info/zhurnal/kakuyu-rybu-el-lenin-stalin-i-hrushev> (дата обращения: 13.09.2025).
5. Роль рыбы в истории Русского государства. – Текст : электронный // Ruvera.ru [сайт]. – URL: https://ruvera.ru/articles/ryba_na_rusi_istoriya (дата обращения: 13.09.2025).
6. Сталинская рыба на народном столе. – Текст : электронный // ИА РЕХ: [информационное агентство]. – URL: <https://iarex.ru/articles/143101.html> (дата обращения: 13.09.2025).
7. Тайны рыбного дня в СССР. – Текст : электронный // Пикабу (Pikabu): [русскоязычное информационно-развлекательное сообщество.]. – URL: https://pikabu.ru/story/taunyi_rybnogo_dnya_v_ssr_7682773 (дата обращения: 13.09.2025).

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).

УДК 639.2/.3

РЫБОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИЕ ПРЕДПРИЯТИЯ: ЗАРУБЕЖНЫЙ И ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ ОПЫТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Злобина Маргарита Сергеевна

студентка 4 курса направления подготовки Экономика
ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия; m0607a@yandex.ru

Аннотация. Рыбоперерабатывающая промышленность является стратегически важным сектором экономики, обеспечивающим продовольственную безопасность и занятость населения. В условиях глобализации и растущего спроса на рыбную продукцию, изучение

опыта функционирования рыбоперерабатывающих предприятий как за рубежом, так и в России, приобретает особую актуальность.

Ключевые слова: рыбоперерабатывающие предприятия, зарубежный опыт, отечественный опыт, эффективность, устойчивое развитие, конкурентоспособность.

Abstract. The fish processing industry is a strategically important sector of the economy that ensures food security and employment. In the context of globalization and the growing demand for fish products, studying the experience of fish processing enterprises both abroad and in Russia is particularly relevant.

Keywords: fish processing enterprises, foreign experience, domestic experience, efficiency, sustainable development, and competitiveness.

Рыбоперерабатывающая промышленность представляет собой важный сегмент пищевой индустрии, обеспечивающий население высокоценным белковым продуктом и способствующий продовольственной безопасности государств. Анализ функционирования рыбоперерабатывающих предприятий в различных странах демонстрирует существенные различия в технологических подходах, организационных структурах и экономической эффективности.

Анализ зарубежного опыта позволяет выявить передовые технологии и управленческие практики, способствующие повышению эффективности производства, снижению производственных издержек и улучшению качества продукции. Например, норвежские предприятия, известные своим высоким уровнем автоматизации и роботизации процессов, демонстрируют впечатляющие показатели производительности труда [3].

Отечественные рыбоперерабатывающие предприятия сталкиваются с рядом специфических проблем, включая устаревшее оборудование, дефицит квалифицированных кадров и высокую зависимость от импортного сырья. Тем не менее, отдельные компании успешно внедряют инновационные технологии и адаптируют зарубежный опыт к российским условиям.

Сравнительный анализ зарубежного и отечественного опыта позволяет определить ключевые направления для повышения эффективности и конкурентоспособности рыбоперерабатывающих предприятий в России. В частности, необходимо стимулировать внедрение современных технологий, развивать систему подготовки кадров и создавать благоприятные условия для привлечения инвестиций в отрасль.

Зарубежный опыт рыбопереработки характеризуется высоким уровнем технологического оснащения и инновационными подходами. Норвежская модель рыбоперерабатывающей промышленности считается одной из наиболее эффективных в мире. Предприятия Норвегии отличаются полной автоматизацией производственных процессов, внедрением безотходных технологий и строгим соблюдением экологических стандартов. Норвежские компании активно применяют принцип вертикальной интеграции, объединяя в единую производственную цепочку вылов, переработку и реализацию продукции, что позволяет минимизировать издержки и контролировать качество на всех этапах [1].

Японская рыбоперерабатывающая индустрия демонстрирует уникальный подход к организации производства, основанный на принципах бережливого производства и кайдзен. Предприятия Японии уделяют особое внимание глубокой переработке сырья, извлекая максимальную экономическую выгоду из каждой единицы ресурса. Характерной особенностью японской модели является высокая степень диверсификации продукции – от традиционных рыбных деликатесов до биологически активных добавок и фармацевтических препаратов, изготавливаемых из компонентов морских организмов.

Исландская модель рыбопереработки отличается рациональным использованием ресурсов и ориентацией на экспорт высококачественной продукции. Предприятия Исландии внедряют передовые технологии заморозки и консервирования, позволяющие сохранять питательные свойства продукции в течение длительного времени. Исландские компании активно инвестируют в научные исследования, направленные на разработку инновационных методов переработки и создание продуктов с высокой добавленной стоимостью.

Отечественный опыт рыбопереработки имеет свои особенности, обусловленные историческими, географическими и экономическими факторами. Российская рыбоперерабатывающая промышленность прошла сложный путь трансформации от централизованной советской системы к рыночным механизмам функционирования. Современное состояние отрасли характеризуется

неравномерным развитием предприятий в различных регионах страны [2].

Дальневосточный рыбохозяйственный комплекс традиционно считается ведущим в России. Предприятия Дальнего Востока специализируются на переработке лососевых, минтая, сельди и других промысловых видов рыб. Однако существенной проблемой региона остается экспортная ориентация с преобладанием продукции низкой степени переработки. Значительная часть улова направляется на экспорт в виде замороженной рыбы, что снижает экономическую эффективность отрасли.

Калининградская область демонстрирует иную модель развития рыбоперерабатывающей промышленности. Предприятия региона ориентированы на импортное сырье и производство продукции с высокой добавленной стоимостью для внутреннего рынка. Калининградские компании активно внедряют современные технологии и расширяют ассортимент выпускаемой продукции, включая консервы, пресервы, копченую и вяленую рыбу.

Перспективные направления развития отечественной рыбоперерабатывающей промышленности включают модернизацию производственных мощностей, внедрение ресурсосберегающих технологий и расширение ассортимента выпускаемой продукции. Формирование интегрированных структур, объединяющих добывающие и перерабатывающие предприятия, способствует оптимизации производственных процессов и повышению экономической эффективности.

Государственная поддержка отрасли реализуется через механизмы субсидирования, льготного кредитования и таможенно-тарифного регулирования. Программа инвестиционных квот стимулирует обновление рыбопромыслового флота и строительство современных перерабатывающих предприятий. Развитие аквакультуры создает стабильную сырьевую базу для перерабатывающей промышленности, снижая зависимость от сезонных колебаний объемов промышленного рыболовства.

Таким образом, рыбоперерабатывающая промышленность представляет собой динамично развивающийся сектор экономики, имеющий существенные

различия в организации и функционировании в разных странах. Изучение и адаптация передового зарубежного опыта с учетом национальных особенностей способствует повышению эффективности отечественных предприятий и укреплению продовольственной безопасности страны.

Список использованной литературы

1. Агешина, Е. Ю. Зарубежный опыт развития рыбной промышленности и перспективы его использования в ДФО / Е. Ю. Агешина, А. П. Алесеенко. – Текст : электронный // КиберЛенинка: [научная электронная библиотека]: Open Access. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zarubezhnyy-opyt-razvitiya-rybnoy-promyshlennosti-i-perspektivy-ego-ispolzovaniya-v-dfo>.
2. Колончин, К. В. Сырьевая база рыбохозяйственного комплекса России: проблемы и приоритетные направления развития / К. В. Колончин, С. Н. Серегин, Х. Н. Гасанова. – DOI 10.33938/202-34. – Текст : непосредственный // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. – 2020. – № 2. – (Экономика отраслей АПК). – С. 34–47.
3. FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture 2022. Report. – Текст : электронный // Food and Agriculture Organization of the United Nations [офиц. сайт]. – URL: <https://www.fao.org/family-farming/detail/en/c/1565527/>.

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).

УДК 657.1

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ПОРЯДКА ПРОВЕДЕНИЯ И УЧЕТА ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ В ООО «КЕРЧЬХОЛОД»

Кириченко Наталья Леонидовна

студент 4-го курса направления подготовки 38.03.01 Экономика
ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия; kiricenkonatasa2005@gmail.com

Научный руководитель – Рысина Виктория Александровна

канд. экон. наук, доцент кафедры экономики и гуманитарных дисциплин
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Аннотация. В данной статье рассмотрены основные направления совершенствования порядка проведения инвентаризации объектов основных средств. Был раскрыт механизм автоматизации проведения инвентаризации основных средств с помощью трех технологий: штрих кодов, QR-кодов и RFID-меток. Также были описаны рекомендации по внедрению технологии автоматизации процесса проведения инвентаризации для ООО «Керчьхолод».

Ключевые слова: инвентаризация, основные средства, штрих код, QR-код, RFID, автоматизация.

Abstract. This article discusses the main directions for improving the procedure for conducting an inventory of fixed assets. The mechanism for automating the inventory of fixed assets using three technologies was revealed: barcodes, QR codes and RFID tags. Recommendations on the implementation of technology for automating the inventory process for Kerchholod LLC were also described.

Keywords: inventory, fixed assets, barcode, QR code, RFID, automation.

Инвентаризация является одним из факторов, обеспечивающих надежность и достоверность показателей финансовой отчетности на предприятии. С ее помощью организация проверяет свои обязательства и имущество с целью обновления информации об их реальном состоянии и наличии.

ООО «Керчьхолод» располагает большим количеством объектов основных средств. Поэтому на проведение инвентаризации вручную уходит много времени и сил. Так как инвентаризационные описи составляются в двух экземплярах, а при смене материально-ответственного лица в трех, а также подписываются всеми членами инвентаризационной комиссии и материально-ответственными лицами. Могут возникнуть сложности при нахождении и проверке инвентарного номера объекта, так как он может быть частично поврежден или находиться в местах не доступный человеческому взгляду, из-за чего может быть неправильно записан в документ. В следствии чего могут появляться ошибки при проверке и заполнении документов. Ошибки, которые совершаются чаще всего при проведении инвентаризации, отображены на рисунок 1.

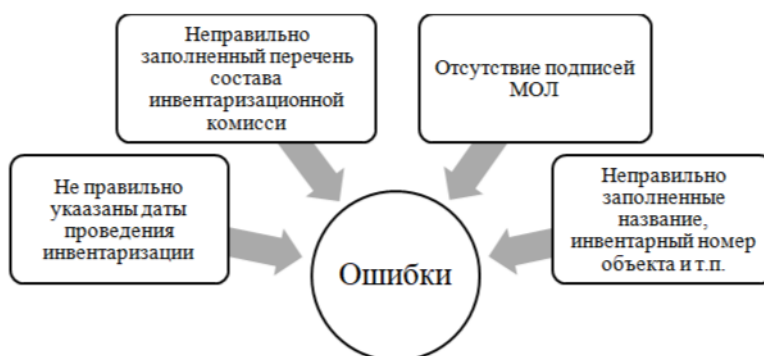


Рисунок 1 – Наиболее часто совершаемые ошибки при проведении инвентаризации основных средств

Для того чтобы предотвратить совершение таких ошибок рекомендуется автоматизировать процесс проведения инвентаризации. Также сокращается время процесса инвентаризации и снижаются трудозатраты. Что является самым главным преимуществом автоматизации. Для автоматизации проведения инвентаризации используются различные технологии, такие как штрих и QR-коды, RFID-метки, которые хранят в себе информацию об объектах основных средств.

Инвентаризация основных средств по штрих-кодам проходит следующим образом:

1. Каждый объект основных средств компании снабжается этикеткой с идентификатором.

2. Подготовка исходных данных сводится к загрузке на терминал сбора данных (ТСД) списков основных средств с указанием кодов из программы 1С или другой программы учета.

3. Член комиссии обходит места размещения активов компании и с помощью ТСД считывает штрих коды с отдельных позиций — так устройство накапливает сведения о фактически имеющихся основных средствах.

4. По окончании проверки информация из терминала сбора данных выгружается в итоговый бухгалтерский документ, формируемый системой учета [1].

Штрих-коды печатаются двух видов: содержащие информацию, описывающую объект основных средств, и содержащие информацию о местонахождении объекта основных средств.

Инвентаризация с помощью QR-кодов проходит так же, как и со штрих-кодами. Отличием этих методов является объем данных, содержащихся в том или ином коде. QR-коды могут быть считаны с любого ракурса и способны хранить в разы больше данных, то есть один QR-код заменяет два штрих-кода, что ускоряет процесс инвентаризации. Общая схема организации процесса инвентаризации с помощью штрих и QR-кодов представлена на рисунке 2.



Рисунок 2 – Схема организации инвентаризации с помощью штрих кода

Radio-Frequency IDentification или RFID – технология автоматической идентификации объектов с помощью радиоволн. Система состоит из меток, считывателей и программного обеспечения. RFID-метка представляет собой небольшой чип с антенной, который хранит уникальную информацию и передаёт её считывающему устройству через радиосигнал. Считыватели принимают этот сигнал, декодируют и направляют данные в управляющую программу, которая анализирует информацию и выполняет необходимые действия [3]. RFID-метки позволяют ускорить процесс инвентаризации, что предоставляет возможность существенно снизить затраты трудовых ресурсов и свести к минимуму допущение ошибок.

В процессе RFID инвентаризации основных средств может быть проверена правильность размещения имущества на территории, так как система содержит информацию о местах хранения объектов, что позволяет внедрить паспорт каждого помещения по оснащённости основных средств. Также она позволяет регистрировать метки на расстоянии нескольких метров, что позволяет проводить инвентаризацию небольших помещений с одного места. В отличие от штрих- и QR-кода, для считывания RFID-метки не требуется наличие прямого визуального контакта. RFID-технология позволяет регистрировать несколько меток одновременно [4]. Ещё одним преимуществом перед штрих и QR-кодом является возможность перезаписать данные на метке, следовательно, повторное использование на другом объекте.

Схема организации процесса инвентаризации с RFID-метками представлена на рисунке 3.



Рисунок 3 – Схема организации процесса инвентаризации с RFID-метками

Система RFID инвентаризации и учета основных средств обеспечивает создание всего комплекса документации по объекту, делает возможной эффективную идентификацию объектов с получением всех необходимых о них сведений на любом этапе учета основных средств, реализует быструю и точную RFID инвентаризацию основных средств, позволяет контролировать перемещение основных средств внутри системы.

Рассмотрев три способа автоматизации инвентаризации основных средств, в ООО «Керчьхолод» рекомендуется внедрить RFID-технологии, т.к. на балансе предприятия находится большое количество объектов основных средств, из-за чего на проведение инвентаризации тратится достаточное количество трудозатрат. А данная технология позволяет максимально сократить время проведения инвентаризации по сравнению с штрих и QR-кодами. Также к преимуществам RFID-технологии можно отнести следующее: снижение вероятности хищения имущества; своевременный контроль, который позволит оперативно исправить неточности отражения документальных данных в аналитическом и синтетическом учёте.

Список литературы

1. Инвентаризация основных средств по штрихкодам — как организовать. – Текст : электронный // Сканпорт [сайт]. – URL: <https://scanport.ru/blog/inventarizacziya-osnovnyh-sredstv-po-shtrihkodam-kak-organizovat/> (дата обращения 10.09.2025).

2. Здоровцова, В.А. Автоматизация инвентаризации как инструмент совершенствования учета основных средств / В.А. Здоровцова. – Текст : электронный // Экономика и социум. 2021. – №2-1 (81). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/avtomatizatsiya-inventarizatsii-kak-instrument-sovershenstvovaniya-ucheta-osnovnyh-sredstv> (дата обращения: 10.09.2025).

3. Что такое RFID-технология и где она применяется. – Текст : электронный // ControlGate – URL: https://controlgate.ru/news/rfid-tehnologii-v-skud/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fya.ru%2F (дата обращения 10.09.2025).

4. RFID для инвентаризации основных средств. – Текст : электронный // РСТ-Инвент – URL: <https://rst-invent.ru/resheniya/rfid-dlja-inventarizacii-osnovnyh-sredstv/> (дата обращения: 10.09.2025).

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).

УДК 330.341.1:639.2/.3

БЛОКЧЕЙН КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА

Кленина Дарья Артемовна

студент 4 курса направления подготовки Экономика ФГБОУ ВО
«КГМТУ», г. Керчь, Россия; dariyaklenina27@yandex.ru

Научный руководитель – Яркина Наталья Николаевна

д-р экон. наук, доцент, профессор кафедры экономики и гуманитарных
дисциплин ФГБОУ ВО «КГМТУ»; г. Керчь, Россия; nata-yarkina@yandex.ru

Аннотация. В статье рассматриваются перспективы применения технологии блокчейн в рыбохозяйственном комплексе России. Подчеркивается её роль в обеспечении прозрачности и прослеживаемости продукции, борьбе с нелегальным выловом, повышении эффективности логистики и укреплении доверия со стороны потребителей и международных партнёров.

Ключевые слова: блокчейн, рыбохозяйственный комплекс, производственно-сбытовая система, инструментальное средство, цифровая трансформация.

Abstract. The article examines the prospects of applying blockchain technology in the Russian fisheries sector. Its role in ensuring transparency and product traceability, combating illegal fishing, improving logistics efficiency, and strengthening trust among consumers and international partners is highlighted.

Keywords: blockchain, fisheries complex, production and distribution system, tool, digital transformation.

Рыбохозяйственный комплекс Российской Федерации занимает важное место в системе агропромышленного производства страны. Он включает в себя добычу, переработку, хранение и реализацию водных биологических ресурсов и

продукции из них. Россия обладает значительными запасами рыбы и морепродуктов, занимая лидирующие позиции по объёмам вылова в мировом масштабе, особенно в акваториях Дальневосточного, Северного и Азово-Черноморского бассейнов. Однако, несмотря на природные ресурсы и высокий потенциал, рыбная отрасль сталкивается с рядом проблем, среди которых наиболее острыми являются непрозрачность рыболовной деятельности, высокий уровень нелегального вылова, неэффективность логистических цепочек и ограниченная интеграция современных цифровых технологий.

Современные вызовы, связанные с необходимостью повышения продовольственной безопасности, устойчивого управления водными биоресурсами и цифровой трансформации экономики, требуют внедрения инновационных подходов и инструментов. Одной из таких технологий, способных качественно изменить принципы функционирования отрасли, является блокчейн.

Блокчейн – это распределенная база данных, состоящая из «цепочки блоков», устройства хранения блоков не подключены к общему серверу, база данных позволяет контролировать достоверность транзакций без надзора каких-либо финансовых регуляторов. Проверкой транзакций занимаются так называемые майнеры - участники системы, которые подтверждают подлинность совершенных действий, а затем формируют из записей транзакций блоки. Реестр хранится одновременно у всех участников системы и автоматически обновляется при малейшем изменении. Каждый имеет доступ к информации о любой транзакции, когда-либо осуществленной. Пользователи выступают в качестве коллективного нотариуса, который подтверждает истинность информации в базе данных [1].

Основными характеристиками блокчейна являются:

- децентрализация – данные не хранятся на одном сервере, а распределены между участниками сети (нодами), что повышает устойчивость системы;
- прозрачность – каждый участник может проверить данные и операции, проведенные в сети, что создаёт доверие между сторонами;

- неизменяемость данных – после добавления в блокчейн информация не может быть удалена или изменена, что предотвращает фальсификацию;

- автоматизация через смарт-контракты – специальные алгоритмы, которые автоматически исполняют условия договора при выполнении заданных условий.

Блокчейн технологии используются во множестве областей, для продвижения рыбной продукции от района промысла к конечному потребителю на каждом из этапов физической передачи продукции или обязательств участники процесса, заключая смарт-контракт (программный код, выполняющий определённые условия сделки между двумя или более сторонами на основе технологии блокчейн), определяют не только финансовую сторону вопроса, но и физические показатели продукта.

Правительством РФ было утверждено стратегическое направление в области цифровой трансформации, в том числе в рыбохозяйственном комплексе. В данном направлении было выделено два показателя:

1. Обеспечение покрытия мониторинга рыбопромысловой деятельности пользователей водных биологических ресурсов в режиме, приближенном к реальному времени с доведением до 100 % к 2023 г.

2. Процент промысловых судов, оснащенных электронными весами и камерами с передачей информации в режиме реального времени с 50 % охватом к 2023 г. [2].

К сожалению, полного охвата достичь не удалось, система технических средств контроля внедрена лишь частично, реальный мониторинг в приближённом к онлайн-режиме пока не обеспечивает всех пользователей ВБР. А порог в 50% в целом так же не подтверждён – часть флота действительно оборудована средствами связи и контроля, однако данные о полной установке весов и камер с онлайн-передачей отсутствуют; выполнение показателя можно считать частичным.

В условиях необходимости цифровизации и повышения прозрачности рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации технология блокчейн

открывает перед отраслью широкий спектр возможностей. Её внедрение может стать ключевым инструментом для преодоления системных проблем, начиная от борьбы с нелегальным выловом и заканчивая оптимизацией логистических цепочек и расширением экспортных возможностей.

Ключевая задача, решаемая посредством технологии блокчейн, заключается в предотвращении незаконной добычи водных биоресурсов и торговле рыбной продукцией, что в свою очередь способствует пресечению коррупции и сохранению прав человека. Производственно-сбытовая система в рамках рыбохозяйственного комплекса на основе технологии блокчейн способна сделать данную сферу деятельности более прозрачной и эффективной.

Эта система построена таким образом, что трекинг стартует с момента добычи рыбы. Она выделена маркерами, которые в последствии считывает судно, сортировочная площадка и перерабатывающий завод. Все обнаруженные метки автоматизировано выгружаются в блокчейн. Упаковки отмечаются QR-кодом, внесенным в базу. Это позволяет видеть оставшийся путь продукции [3].

Таким образом, блокчейн позволяет создать единую цифровую цепочку, где каждый этап – вылов, переработка, упаковка, транспортировка и реализация – фиксируется в неизменяемом реестре, доступном для всех участников и регуляторов. Это резко снижает возможности для фальсификаций, подмены продукта и сокрытия информации.

Блокчейн также способен значительно повысить эффективность логистических процессов в рыбной отрасли. Сведения о температурных режимах, сроках доставки, условиях хранения продукции могут в режиме реального времени передаваться и записываться в блокчейн, исключая возможность манипуляций и минимизируя риск порчи продукции. Это особенно важно для скоропортящихся товаров, таких как рыба и морепродукты, где нарушение условий транспортировки напрямую влияет на качество и безопасность продукции.

Для государства и регулирующих органов внедрение блокчейна предоставляет инструмент автоматического мониторинга исполнения норм законодательства, выдачи разрешений, распределения квот и контроля субсидий. Смарт-контракты могут использоваться для автоматизации сделок, выдачи компенсаций и реализации государственной поддержки, исключая человеческий фактор и задержки.

Блокчейн повышает доверие потребителей и зарубежных партнёров. Возможность прозрачно подтвердить происхождение продукта, его экологическую безопасность и соответствие стандартам (MSC, HACCP, ISO) увеличивает конкурентоспособность российских производителей, особенно на рынках с жёсткими правилами импорта. Так же блокчейн эффективно используется для прослеживаемости продукции, противодействия нелегальному вылову, повышения доверия, а также оптимизации логистических и управленческих процессов. Его внедрение обеспечит прозрачность деятельности участников рынка, справедливое распределение ресурсов и упростит доступ к мерам поддержки для добросовестных предприятий.

Реализация потенциала блокчейна требует создания нормативно-правовой базы, развития цифровой инфраструктуры, стимулирования участия бизнеса и повышения цифровой грамотности сотрудников. Государство должно выступать не только регулятором, но и инициатором цифровых реформ, обеспечивая равный доступ к технологиям и координацию всех сторон.

Список литературы

1. Понятие блокчейн и возможности его использования. – Текст : электронный // КиберЛенинка: [научная электронная библиотека]: Open Access. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ponyatie-blokcheyn-i-vozmozhnosti-ego-ispolzovaniya/viewer>.
2. Блокчейн – инновационный инструмент стратегического развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации. – Текст : электронный // КиберЛенинка: [научная электронная библиотека]: Open Access. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/blokcheyn-innovatsionnyy-instrument-strategicheskogo-razvitiya-rybohozyaystvennogo-kompleksa-rossiyskoy-federatsii/viewer>.
3. Технология блокчейн уже используется в рыболовной сфере – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://cryptocartel.club/ru/novosti-blokcheyn/blokcheyn-pomozhet-v-borbe-s-nezakonnym-rybolovstvom>.
4. Применение блокчейна в государственном управлении: перспективы правового регулирования. – Текст : электронный // КиберЛенинка: [научная электронная библиотека]:

Open Access. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primeneniye-blokhcheyna-v-gosudarstvennom-upravlenii-perspektivy-pravovogo-regulirovaniya/viewer>.

5. Яркина, Н.Н. Экономика предприятий рыбохозяйственного комплекса : учебник / Н.Н. Яркина. – Керчь: ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2024. – 284 с. – Текст : непосредственный.

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).

УДК 339.138:664.6

ЧИСТЫЙ СОСТАВ: КАК ЧЕСТНОСТЬ В ИНГРЕДИЕНТАХ СТАНОВИТСЯ ГЛАВНЫМ КОЗЫРЕМ СОВРЕМЕННОГО ХЛЕБОКОМБИНАТА

Литвиненко Анастасия Валериевна

студент 4 курса направления подготовки Экономика
ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия

Научный руководитель – Алексахина Людмила Викторовна

доцент, канд. экон. наук, доцент кафедры экономики и гуманитарных
дисциплин ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь. Россия

Аннотация. В статье рассматривается стратегический переход хлебокомбинатов к политике «чистого состава» как ключевого инструмента маркетинга и формирования доверия потребителей. Описано, почему прозрачность в указании ингредиентов стала мощным конкурентным преимуществом, позволяющим обосновать премиальную цену и выделиться на фоне крупных производителей. Предложены практические рекомендации по интеграции этой философии в хозяйственную деятельность хлебопекарных предприятий: от детализации упаковки и использования QR-кодов до проведения просветительской работы в социальных сетях и организации экскурсий на производство. Сформулирован вывод, что честность и натуральность продукта становятся новой «валютой доверия» и основой для долгосрочной лояльности современного осознанного покупателя.

Ключевые слова: чистый состав, конкурентное преимущество, потребительское доверие.

Abstract. This article discusses the strategic transition of bakeries to a "clean ingredients" policy as a key marketing tool and for building consumer trust. It describes how transparency in ingredient listings has become a powerful competitive advantage, enabling them to justify premium pricing and differentiate themselves from larger manufacturers. Practical recommendations are offered for integrating this philosophy into bakery operations: from packaging detailing and the use of QR codes to educational outreach on social media and organizing factory tours. It concludes that product integrity and naturalness are becoming the new "currency of trust" and the basis for long-term loyalty among today's conscious consumers.

Keywords: clean ingredients, competitive advantage, consumer trust.

В эпоху здорового образа жизни и осознанного потребления покупатель не готов приобрести первый попавший в поле его зрения товар, он детально изучает его состав, тщательно выбирает продукцию, заботясь о своём здоровье и благополучии. В современных реалиях качественный состав продукции, особенно употребляемой в пищу, для предприятий-производителей – это не только тренд, мощный двигатель в сфере маркетинга, индикатор доверия целевых потребительских групп, главным козырь в конкурентной борьбе, обеспечивающий стратегическое преимущество на товарном рынке [1–5].

Одним из важных инструментов для каждого предприятия является «чистый» маркетинг, который подразумевает под собой реализацию прозрачности процесса производства и его результатов по отношению к потребителям. В отличие от традиционных методов продвижения продукции, данный метод нацелен на формирование долгосрочных отношений между производителями и покупателями продукции, основанными на устойчивом механизме доверия и взаимоуважения [2].

Для того, чтобы обеспечить возможность максимального достижения результата через чистый маркетинг, необходимо следовать определенным рекомендациям, а именно [2, 3]:

- целесообразно понимать целевую аудиторию для товара, производимого и продаваемого предприятием;
- объективно необходимо чётко определять нужды и потребности выделенной целевой аудитории;
- чрезвычайно важно стараться добиваться максимальной удовлетворенности со стороны потребителя, учитывая все замечания покупателя.

Отметим, что в системе маркетинга в понятие «чистый состав» вкладывается гораздо больше, чем просто актуальные для слуха взыскательного потребителя слова. Он отвечает за доверие, которое является фундаментом бренда, поскольку, когда покупатель видит в составе не просто знакомые, но и понятные ему ингредиенты, такие, как соль, вода, натуральная закваска, мука высшего сорта, он начинает доверять производителю.

Кроме того, именно чистый состав может стать базой для обоснования стоимости товара. Ведь хлеб на натуральной закваске или без дрожжей, с использованием органической муки или редких видов зерна более трудоёмок в изготовлении и требует использования большего объёма материальных ресурсов при производстве конечного продукта. Честный состав позволяет объяснить покупателю, за что именно он платит более высокую цену. Вы изготавливаете хлеб, а продаете значимые для покупателя ценности: здоровье, традиционное качество, заботу о себе и своей семье.

Формирование рецептур с использованием элементов чистого состава хлебобулочной продукции позволяет создавать мощное конкурентное преимущество. Так как зачастую крупные заводы делают выбор в пользу менее дорогого сырья без создания уникального вкуса и состава продукта, то локальный хлебокомбинат может противопоставить этому свою сильную сторону — короткий, понятный состав и свежесть. Это придаёт такую уникальность торговому предложению производителя на региональном и местном уровнях, которую невозможно быстро скопировать [1].

Практическое применение методик чистого маркетинга бывает затруднено, поскольку заявить о честности производителя недостаточно, это нуждается в формировании доказательной базы, понятной для потребителя. С этой целью рекомендуется использовать в комплексе маркетинга следующие методы: обеспечение максимальной прозрачности, создание онлайн-образовательного контента [4] и поддержание честности в коммуникации.

С целью обеспечения максимальной прозрачности товаропроизводителю необходимо не просто рассказать о составе хлебобулочной продукции, но и предоставить историю происхождения товара для покупателя, а также обязательно указать сроки хранения продукции, которые легко найти на упаковке. Кроме того, целесообразно указать QR-код на упаковке, отсканировав который, покупатель сможет перейти на страницу предприятия-производителя и ознакомиться с сертификатами качества муки, фотографиями хлебокомбината, где выпекаются изделия, а также посмотреть видеоотчеты о проделанной работе.

Создание онлайн-образовательного контента предполагает обеспечение возможности потребителей следить за деятельностью предприятия, узнавать информацию о новинках, делиться рекомендациями по приготовлению кондитерских изделий в домашних условиях, а также давать советы по проверке качества продукции для покупателей, демонстрируя это на своей продукции.

Для поддержания честности в коммуникации необходимо преодолеть страх говорить о явных или мнимых недостатках. Небольшой срок хранения товара, который можно рассматривать как недостаток, целесообразно в глазах покупателя превратить в достоинство, указывающее на натуральность продукта. В комплекс маркетинга логично включить обеспечение клиента специальным пакетом для хранения хлебобулочных изделий, который поможет максимально длительно сохранить свежесть товара и станет приятным дополнением к продаже, выделяя товаропроизводителя среди других хлебокомбинатов.

Значительную роль в совершенствовании маркетингового подхода к товару с чистым составом по-прежнему играет формирование и поддержание дружественных связей с партнерами. Поиск проверенных компаний, которые также зарекомендовали себя хорошо на рынке продаж, объединение с ними и помощь друг другу в расширении клиентской базы могут помочь в улучшении репутации среди потенциальных клиентов.

Итак, в современном мире, честность стала валютой доверия, которую не так просто приобрести и удержать на должном уровне. Для хлебокомбината переход на политику «чистого состава» – это не просто следование моде, а возврат к источникам качества и построения долгосрочных отношений с потребителями. Покупатель платит за то, что считает полезным, безопасным и вкусным.

Поэтому в рамках формирования и совершенствования системы маркетинга предприятия, основанной на чистом составе, покупателю необходимо обеспечить возможность доступа к информационной базе о продукции и производителе, что позволит ежедневный выбор хлебобулочных изделий превратить из обычного в осознанный и, как следствие, обеспечит явно

выраженное обоснованное потребительское предпочтение и долговременный устойчивый спрос на продукцию честного товаропроизводителя.

Список использованных источников

1. Бушуева, Н. В. Тенденции развития рынка хлеба и хлебобулочных изделий в Российской Федерации и в зарубежных странах с учетом оценки влияния коронавируса / Н. В. Бушуева // Молодой ученый. – 2021. – № 18(360). – С. 167–169. – Текст : непосредственный.
2. Замедлина, Е. А. Реклама: учебное пособие / Е. А. Замедлина. – 2-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 153 с.
3. Котлер, Ф. Маркетинг и менеджмент / Ф. Котлер, К. Л. Келлер; пер. с англ. – 15-е изд. – СПб.: Питер, 2018. – 848 с. – Текст : непосредственный.
4. Махольд, К. А. Тенденции развития коммуникативной политики на рынке хлебобулочных изделий: международный опыт / К. А. Махольд // Молодой ученый. – 2021. – № 6. – С. 392–394. – Текст : непосредственный.
5. Солдаткина, О. В. Разработка маркетинговой стратегии хлебопекарного предприятия / О. В. Солдаткина // Вестник ОГУ. – 2011. – №8(127). – Текст : электронный // КиберЛенинка; [научная электронная библиотека]: Open Access. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-marketingovoy-strategii-hlebopekarnogo-predpriyatiya>.

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).

УДК 338.001

БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ В НАЛОГООБЛОЖЕНИИ: ИНТЕГРАЦИЯ УЧЕТНОЙ ПОЛИТИКИ И НАЛОГОВОЙ СТРАТЕГИИ ОРГАНИЗАЦИИ

Люшняк Анна Александровна

магистрант 3 курса направления подготовки Экономика ФГБОУ ВО «КГМТУ»,
г. Керчь, Россия

Научный руководитель – Скоробогатова Виктория Викторовна

канд. экон. наук, доцент кафедры экономики и гуманитарных дисциплин
ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия

Аннотация. В статье комплексно исследуется взаимосвязь бухгалтерского учета и налогообложения в современной бизнес-среде. Рассматривается роль учетной политики как ключевого инструмента, связывающего операционную деятельность компании с формированием ее налоговых обязательств. Подчеркивается, что эффективная интеграция учетной политики и налоговой стратегии является не просто технической задачей, а стратегическим ресурсом для повышения финансовой устойчивости и оптимизации фискальной нагрузки. Анализируются механизмы согласования бухгалтерских и налоговых

правил, выявляет области потенциальных расхождений и предлагает практические подходы к построению такой учетной системы, которая обеспечивает не только соответствие законодательству, но и достижение стратегических целей организации.

Ключевые слова: бухгалтерский учет, налогообложение, учетная политика, налоговая стратегия, налоговое планирование, ПБУ, Налоговый кодекс РФ, налоговые обязательства, оптимизация налогов, отчетность.

Abstract. This article comprehensively explores the relationship between accounting and taxation in the modern business environment. It examines the role of accounting policy as a key tool linking a company's operational activities with the formation of its tax liabilities. It emphasizes that effective integration of accounting policy and tax strategy is not simply a technical task, but a strategic resource for increasing financial stability and optimizing the fiscal burden. It analyzes mechanisms for aligning accounting and tax rules, identifies areas of potential discrepancies, and offers practical approaches to building an accounting system that ensures not only compliance with legislation but also the achievement of an organization's strategic goals.

Keywords: accounting, taxation, accounting policy, tax strategy, tax planning, accounting regulations, Tax Code of the Russian Federation, tax liabilities, tax optimization, reporting.

В современной российской экономической реальности, отличающейся высокой динамикой законодательных изменений и ужесточением контроля со стороны фискальных органов, вопрос построения эффективной системы налогообложения выходит на первый план для любого субъекта хозяйствования. Бухгалтерский учет, традиционно воспринимаемый как инструмент для формирования регламентированной отчетности, на деле является фундаментом, на котором строится все здание налоговых расчетов компании. Однако прямая и однозначная связь между данными бухгалтерского учета и налоговой базой является скорее исключением, чем правилом. Именно это расхождение создает пространство для стратегического управления – осознанного и законного выбора таких методов и способов учета, которые, с одной стороны, достоверно отражают экономическое положение предприятия, а с другой – служат реализации его долгосрочных финансовых интересов, в том числе в сфере налогообложения. Таким образом, учетная политика организации перестает быть сугубо техническим документом для внутреннего пользования бухгалтерии. Она трансформируется в стратегический инструмент высшего менеджмента, связующее звено между операционной деятельностью, финансовым результатом и налоговыми обязательствами.

Интеграция учетной политики и налоговой стратегии – это не синоним агрессивной оптимизации, граничащей с правонарушениями. Это сложный,

многогранный процесс построения прозрачной, управляемой и эффективной системы, которая позволяет минимизировать фискальные риски, прогнозировать финансовые последствия управленческих решений и легально снижать совокупную налоговую нагрузку, высвобождая ресурсы для развития бизнеса. Правовой основой для формирования учетной политики служит Федеральный закон «О бухгалтерском учете» № 402-ФЗ, который обязывает каждую организацию разрабатывать и утверждать соответствующий документ. Этот локальный акт формируется главным бухгалтером и утверждается руководителем, представляя собой совокупность конкретных способов ведения бухгалтерского учета. Ключевые элементы учетной политики, оказывающие непосредственное влияние на исчисление налогов, охватывают широкий спектр учетных областей.

Одним из наиболее значимых является способ начисления амортизации по основным средствам. Выбор нелинейного метода, такого как способ уменьшаемого остатка, позволяет в первые годы службы объекта списывать большую часть его стоимости, что закладывает основу для возникновения отложенных налоговых активов и влияет на распределение налога на прибыль во времени. Не менее важен метод оценки материально-производственных запасов при их списании. В условиях инфляции применение метода ФИФО может искусственно занижать стоимость списанных материалов и завышать прибыль в бухгалтерском учете, однако для целей налогообложения прибыли с 2015 г. используется исключительно метод средней стоимости, что неизбежно порождает временные разницы.

Существенное влияние оказывает и порядок признания коммерческих и управленческих расходов, а также политика создания резервов – на оплату отпусков, на ремонт основных средств или по сомнительным долгам. Создание резервов в бухучете позволяет сглаживать расходы, а их корректное применение в рамках норм Налогового кодекса РФ дает возможность учесть часть затрат для целей налогообложения раньше их фактического осуществления. Каждый из этих выборов, закрепленных в учетной политике, порождает расхождения между

бухгалтерским и налоговым учетом. Эти расхождения подразделяются на два фундаментальных типа. Постоянные разницы возникают тогда, когда доходы или расходы признаются в одном виде учета и никогда не принимаются в другом. Ярким примером служат представительские расходы, превышающие установленный Налоговым кодексом норматив в 4 % от расходов на оплату труда. Такие разницы приводят к возникновению постоянного налогового обязательства, которое безвозвратно увеличивает сумму налога к уплате.

Второй тип – временные разницы. Они формируются тогда, когда доходы и расходы признаются в обоих видах учета, но в разные отчетные периоды. Классической иллюстрацией является уже упомянутая разная амортизация. Эти разницы являются объектом управления, так как формируют отложенные налоговые активы и обязательства, которые не влияют на текущий платеж, но сглаживают налоговую нагрузку в долгосрочной перспективе. Таким образом, грамотное управление этими разницами становится одной из центральных задач в процессе интеграции учетной политики и налоговой стратегии.

Сама налоговая стратегия организации представляет собой систему долгосрочных целей и принципов в области налогообложения, направленных на обеспечение финансовых интересов компании при неукоснительном соблюдении требований законодательства. В отличие от краткосрочной налоговой оптимизации, которая зачастую носит точечный характер и может быть сопряжена с повышенными рисками, стратегия ориентирована на перспективу и устойчивость. Ее целями являются не только легальная минимизация налоговых платежей в долгосрочном периоде, но и снижение налоговых рисков, оптимизация денежных потоков, повышение инвестиционной привлекательности за счет прозрачной налоговой политики и обеспечение общей финансовой стабильности путем точного прогнозирования фискальных обязательств. Налоговая стратегия реализуется через конкретные инструменты, и учетная политика является главным из них.

Например, если компания проводит стратегию ускоренного обновления основных фондов, это должно быть подкреплено в учетной политике выбором

ускоренных методов амортизации. Если стратегия делает акцент на работе с длинными инвестиционными циклами, учетная политика должна детально регламентировать учет доходов и расходов по таким проектам. Процесс интеграции учетной политики и налоговой стратегии является непрерывным и цикличным, состоящим из нескольких взаимосвязанных этапов. Первый этап – это анализ и диагностика.

На этой стадии необходимо провести полный аудит текущей учетной политики на предмет ее соответствия заявленным стратегическим целям. Анализируются отраслевые особенности бизнеса, структура активов и обязательств, планы по развитию и инвестициям, а также применяемые налоговые режимы. Выявляются «узкие места» – те элементы политики, которые создают неоправданные налоговые риски или не позволяют в полной мере реализовать стратегические установки. Второй этап – разработка и формализация. Именно здесь в текст учетной политики закладываются конкретные методы, работающие на стратегию. Крайне важно не просто выбрать любой разрешенный законодательством метод, а просчитать его налоговые и финансовые последствия на несколько лет вперед.

К примеру, если компания планирует масштабные капитальные вложения, закрепление в политике нелинейного метода амортизации позволит в первые годы значительно увеличить расходы и, следовательно, снизить налог на прибыль, высвобождая денежные средства для дальнейшего развития. При этом будет возникать отложенный налоговый актив, который будет погашаться в будущем.

Третий этап – внедрение и мониторинг. Утвержденная учетная политика должна быть донесена до всех сотрудников финансово-экономического блока и обеспечена соответствующими внутренними регламентами для ее корректного применения. Параллельно необходимо наладить систему постоянного мониторинга, которая будет отслеживать возникновение и движение временных и постоянных разниц, оперативно реагировать на изменения в законодательстве

и оценивать эффективность выбранных методов с точки зрения достижения стратегических целей.

Четвертый, заключительный этап – это адаптация. Учетная политика не может быть раз и навсегда застывшим документом. Налоговое и бухгалтерское законодательство постоянно меняется, трансформируется и сама бизнес-среда. Поэтому политика должна ежегодно пересматриваться и при необходимости корректироваться с учетом новых законов, изменений в бизнес-модели компании и эволюции ее налоговой стратегии. Этот цикл повторяется, обеспечивая непрерывность и актуальность интеграции. Игнорирование необходимости такой глубокой интеграции неизбежно ведет к серьезным негативным последствиям для организации.

В первую очередь, это влечет за собой существенное повышение налоговых рисков. Случайный или необдуманный выбор того или иного метода учета может быть расценен налоговыми органами как необоснованная налоговая выгода, особенно если он не имеет деловой цели и приводит исключительно к снижению налоговых платежей. Это грозит доначислениями, штрафами и пенями. Во-вторых, возникает проблема неэффективного управления денежными потоками. Непредсказуемость и неравномерность налоговых платежей, вызванные бессистемным учетом, серьезно затрудняют кассовое планирование и могут привести к опасным кассовым разрывам. В-третьих, дезинтеграция порождает недоверие со стороны стейкхолдеров. Противоречивые данные в бухгалтерской и управленческой отчетности, вызванные отсутствием единой методологии, подрывают доверие инвесторов, кредиторов и собственников, для которых прозрачность финансовой отчетности является ключевым фактором принятия решений. Наконец, ведение двух сильно расходящихся между собой учетных систем – бухгалтерской и налоговой – требует колоссальных трудозатрат и значительно увеличивает транзакционные издержки на содержание финансовой службы.

В заключение необходимо подчеркнуть, что в современных условиях бухгалтерский учет и налогообложение представляют собой не два

изолированных друг от друга мира, а единую экосистему финансового управления организацией. Учетная политика является тем самым стратегическим «контрольным центром», где устанавливаются правила игры, определяющие финансовый результат и фискальные последствия деятельности компании. Ее интеграция с налоговой стратегией – это не просто дань моде или желание сэкономить на налогах любыми средствами. Это комплексный подход к управлению, который позволяет превратить учет из рутинной обязанности в мощный инструмент достижения стратегических целей, обеспечения устойчивости и повышения конкурентоспособности бизнеса в долгосрочной перспективе. От того, насколько грамотно и осознанно выстроена эта взаимосвязь, напрямую зависит финансовая эффективность и безопасность организации.

Список использованной литературы

1. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 05.08.2000 № 117-ФЗ (ред. от 24.02.2024) // Собрание законодательства РФ. – 2000. – № 32. – Ст. 3340. – Текст : непосредственный.
2. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть первая) от 31.07.1998 № 146-ФЗ (ред. от 04.03.2024) // Собрание законодательства РФ. – 1998. – № 31. – Ст. 3824. – Текст : непосредственный.
3. О бухгалтерском учете : федеральный закон от 06.12.2011 № 402-ФЗ (ред. от 30.12.2021) // Собрание законодательства РФ. – 2011. – № 50. – Ст. 7344. – Текст : непосредственный.
4. Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету "Учетная политика организации" (ПБУ 1/2008) : приказ Минфина России от 06.10.2008 № 106н (ред. от 28.04.2017). – – Текст : непосредственный.
5. Об утверждении Положения по бухгалтерскому учету "Учет расчетов по налогу на прибыль организаций" (ПБУ 18/02) : приказ Минфина России от 19.11.2002 № 114н (ред. от 06.04.2015); 6. Адамов, Н. А. Налоговый учет и отчетность : учебник для вузов / Н. А. Адамов, Д. В. Адамова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2022. – 543 с. – Текст : непосредственный.
7. Ворожбит, О. Ю. Учетная политика: бухгалтерская и налоговая : практическое руководство / О. Ю. Ворожбит. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2023. – 255 с. – Текст : непосредственный.

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).

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Муждабаева Виктория Эдемовна

студент 2 курса направления подготовки Экономика ФГБОУ ВО
«КГМТУ», г. Керчь, Россия

Научный руководитель – Кемалова Лиля Иسمетовна

кандидат философских наук, доцент, доцент кафедры экономики и
гуманитарных дисциплин ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия

Аннотация. В данной статье проводится комплексный анализ ключевых экономических проблем, сдерживающих развитие рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации, рассматриваются пути их решения.

Ключевые слова: рыбохозяйственный комплекс, экономические проблемы, логистика, экспорт, водные биологические ресурсы, рыбная отрасль.

Abstract. This article provides a comprehensive analysis of the key economic issues hindering the development of the Russian Federation's fisheries sector and discusses possible solutions.

Keywords: fisheries sector, economic issues, logistics, exports, aquatic biological resources, fishing industry.

Рыбохозяйственный комплекс России является одним из важнейших секторов экономики. Он обеспечивает продовольственную безопасность, рабочие места для жителей прибрежных регионов и значительные доходы от экспорта. Ежегодно Россия вылавливает около 4,8–5,0 млн тонн водных биологических ресурсов, за счет чего входит в четверку мировых лидеров по их добыче. Треска, сельдь, минтай – основа улова, по их добыче Россия занимает лидирующие позиции [1]. Но несмотря на эти высокие показатели, в рыбной отрасли страны скрывается множество структурных и экономических проблем, которые замедляют ее развитие.

Ключевые экономические проблемы рыбохозяйственного комплекса России [4]:

Высокий показатель степени амортизации основных средств. Значительная часть рыбопромыслового флота России устарела, средний возраст судов составляет 30–40 лет. За счет этого появляется ряд проблем, таких как рост

расходов на обслуживание судов (частые ремонты, большой расход топлива), экологические риски (большая вероятность аварий и разлива топлива в водную среду), низкая производительность (новые суда обеспечены более высокими показателями производительности). В России прошла программа «инвестквот», она предполагает выделение квот для компаний на добычу водных биоресурсов, за счет чего идет развитие отрасли, она дала импульс для обновления флота.

Сырьевая модель экспорта и низкий уровень глубинной переработки. Рыбный экспорт в России носит сырьевой характер. Основные товары - замороженная рыба (минтай, сельдь) и морепродукты (краб, креветка). В России не занимаются глубокой переработкой экспортных товаров, например, производством филе или готовых продуктов и консервов, в свою очередь это приводит к потере дополнительных рабочих мест, что способствовало бы снижению безработицы.

Низкий уровень рыбного потребления в стране. Медицинская норма потребления рыбной продукции на в год на одного человека – 22 кг. В России в среднем в год человек потребляет 13–14 кг [1]. Среди причин, из-за которых возникают такие показатели, можно отметить следующие: 1) высокие цены на продукцию: из-за больших издержек (логистика, налоги) качественная продукция стоит достаточно дорого; 2) недостаточно развитая логистика: в России главным центром добычи рыбной продукции является Дальний Восток. Доставка свежей и охлажденной продукции оттуда в центральные регионы страны достаточно трудоемка и требует много времени; 3) недостаточно развитый маркетинг: у населения страны слабо распространена культура потребления определенных видов водных биоресурсов, а также отсутствует должная реклама, которая вызывает у потребителей доверие к качеству продукции.

Зависимость от импорта. Еще с давних времен технологии и оборудование для рыбной отрасли поставляли в Россию из других стран. В современных условиях, когда страна оказалась под множеством санкций, эта проблема стала

настоящей угрозой срыва программ обновления флота и модернизации перерабатывающего оборудования [2].

Дисбаланс в развитии океанического и прибрежного промысла. В последние годы инвестиции России были направлены на развитие крупнотоннажного флота для океанического промысла, в то время как малый и средний флот, который обеспечивает свежей продукцией внутренний рынок и обеспечивает рабочие места внутри страны, развивается очень медленно [3].

Рассмотрим несколько путей решения экономических проблем рыбохозяйственного комплекса России:

Техническое обновление. Рыбная промышленность в России явно нуждается в модернизации оборудования и технологий. Для этого со стороны государства необходима поддержка отечественного производства. Во-первых, стоит продлить программу «инвестквот», акцентируя внимание не только на строительство судов, но и на развитие перерабатывающих заводов внутри страны. Во-вторых, государство может создать федеральную программу по поддержке отечественного производства, которая включает субсидирование развития производства, тем самым способствуя импортозамещению.

Развитие внутреннего рынка. Для этого необходимо улучшить логистику внутри страны для снижения издержек и более быстрой поставки товара в центральную часть страны. Также необходимо обеспечить популяризацию потребления отечественной рыбной продукции с помощью запуска общенациональных кампаний и рекламы.

Развитие глубокой переработки водных биоресурсов. В России могут выдавать различные льготы для предприятий, занимающихся реализацией продукции глубокой переработки на внутреннем рынке и для экспорта, а также ввести пошлины на вывоз необработанной рыбной продукции.

Увеличение квалифицированных кадров. Для работы с высокотехнологичным оборудованием и флотом требуются квалифицированные специалисты. Подготовка таких специалистов требует усиления взаимодействия между отраслевыми вузами и предприятиями, которые в дальнейшем будут

предоставлять рабочие места для выпускников, обновление образовательных программ и создание современных учебных центров [3].

Таким образом, Россия – это страна с огромным природно-ресурсным потенциалом, но для развития этого потенциала требуется множество вложений со стороны государства, обеспечение необходимым оборудованием и технологиями данной отрасли, а также различные стимулы для предпринимателей, заинтересованных в развитии производства рыбохозяйственного комплекса. Реализация предложенных мер позволит выйти рыбохозяйственному комплексу на новый уровень, что способствует увеличению экономического вклада отрасли в ВВП страны и укреплению ее продовольственной безопасности.

Список литературы

1. Иванова, М.С. Современные вызовы и перспективы развития рыбной отрасли Дальнего Востока / М.С. Иванова // Пространственная экономика. – 2021. – № 3. – С. 117–135. – Текст : непосредственный.
2. Погребинская, В.А. Экономические аспекты развития рыбохозяйственного комплекса России в условиях импортозамещения / В.А. Погребинская, Р.Р. Джамалов // Экономика региона. – 2022. – Т. 18, № 4. – С. 1250–1264. – Текст : непосредственный.
3. Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года, утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 26 ноября 2019 г. N 2798-р. – Текст : электронный // – URL: <https://sudact.ru/law/rasporiazhenie-pravitelstva-rf-ot-26112019-n-2798-r/strategiia-razvitiia-rybokhoziaistvennogo-kompleksa-rossiisko>.
4. Федеральное агентство по рыболовству (Росрыболовство). Официальные данные и отчеты. – Текст : электронный // Федеральное агентство по рыболовству [офиц. сайт]. – URL: <https://fish.gov.ru>.

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).

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕТА ДЕБИТОРСКОЙ ЗАДОЛЖЕННОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ РЫБНОЙ ОТРАСЛИ

Подсекина Ирина Владимировна

студент 4- го курса направления подготовки Экономика, г. Керчь, Россия

Научный руководитель – Скоробогатова Виктория Викторовна,
доцент, канд. экон. наук, декан технологического факультета ФГБОУ ВО
«КГМТУ»

Аннотация. В данной статье раскрыто понятие «дебиторская задолженность» с разных точек зрения (бухгалтерской, экономической, юридической), рассмотрены основные виды дебиторской задолженности, классифицированные по различным критериям. В статье уделено особое внимание ключевым особенностям рыбной отрасли, которая представляет собой значимый сектор экономики, а также представлены сложности, с которыми постоянно сталкиваются предприятия в данной отрасли. Будет описана краткая характеристика ведения учета, а также проанализирована структура оборотных активов в двух представителях рыбной отрасли: ООО «Керчьхолод» и ООО «Во СТО Крат». На основании проведенного анализа и сопоставления данных, излагаемых в статье, будут предложены рекомендации, направленные на совершенствование организации учета дебиторской задолженности на предприятиях рыбной отрасли, а именно ООО «Керчьхолод» и ООО «Во СТО Крат».

Ключевые слова: дебиторская задолженность, бухгалтерский учет, рыбная отрасль, предприятия, финансовый.

Abstract. This article explores the concept of "accounts receivable" from various perspectives (accounting, economic, and legal), examining the main types of accounts receivable, classified according to various criteria. It also focuses on the key characteristics of the fishing industry, which represents a significant economic sector, and highlights the challenges companies in this sector constantly face. It also provides a brief description of accounting procedures and analyzes the current asset structure of two companies in the fishing industry: Kerchkhod LLC and Vo STO Krat LLC. Based on the analysis and comparison of data presented in the article, recommendations will be proposed for improving accounts receivable accounting at these companies, namely Kerchkhod LLC and Vo STO Krat LLC.

Keywords: accounts receivable, accounting, fishing industry, enterprises.

Введение. Предприятия, которые специализируются на первичной переработке, добыче, а также на реализации рыбной продукции на сторону, постоянно сталкиваются с довольно непростыми обстоятельствами. Эти обстоятельства становятся причиной появления дополнительных рисков, которые могут быть связаны с колебанием цен, сложностями с логистикой, а также политической нестабильностью. Лишние риски способны существенно усложнить процесс управления расчетов с покупателями и заказчиками.

Во всех этих условиях рациональный учет и контроль дебиторской задолженности приобретает ключевое значение для поддержания конкурентоспособности и ликвидности предприятия. Постоянное отслеживание сроков оплаты, анализ дебиторской задолженности становится основой для успешного бизнеса. Недостатки в организации учета дебиторской задолженности могут привести к серьезным последствиям, таким как: увеличению роста просроченной дебиторской задолженности, замедлению оборачиваемости капитала, уменьшится количество денежных средств, которые могли бы вкладываться в инвестиции. Это может негативно повлиять на статус предприятия, его инвестиционную привлекательность для вкладчиков. Введение новых систем управления и контроля над дебиторской задолженностью, а также обучения персонала финансового отдела являются важными этапами для стабильного развития предприятия в рыбной отрасли.

Цель исследования заключается в разработке практических рекомендаций по совершенствованию организации учета дебиторской задолженности с учетом специфики рыбной отрасли.

Материалы и методы исследования. Актуальность исследования обусловлена значимостью эффективного управления дебиторской задолженностью для обеспечения финансовой стабильности предприятий в условиях конкуренции. Вопросы, связанные с управлением, оценкой рисков и отражением в отчетности дебиторской задолженности, нашли отражение в научных публикациях [1–8]. Однако разработка отраслевых методик по совершенствованию организации учета дебиторской задолженности именно на предприятиях рыбной отрасли с учетом их особенностей требует дальнейшего изучения, в связи, с чем актуальны дальнейшие исследования на эту тему.

Данное исследование опиралось на такие методы познания как сравнение, обобщение, анализ структуры дебиторской задолженности, а также комплексный подход к определению рекомендаций по организации учета дебиторской задолженности в ООО «Керчьхолод» и ООО «Во Сто Крат».

Результаты исследования и их обсуждение. Понятие дебиторская задолженность можно разбирать с различных точек зрения. В бухгалтерском учете дебиторская задолженность рассматривается как статья в активе баланса, которая отражает сумму долгов перед организацией от других лиц. С юридической точки зрения дебиторская задолженность – это право кредитора к дебиторам, которое возникло из договоров. С точки зрения экономического подхода – сумма финансовых ресурсов, которая временно находится у контрагентов и недоступна для использования самой организацией на текущие потребности (рис. 1).



Рисунок 1 – Дебиторская задолженность с разных точек зрения

Таким образом, понятие дебиторская задолженность является комплексным, в бухгалтерском учете – это актив предприятия, в юридическом аспекте – право требования, а в экономическом смысле – временно отвлеченные финансовые ресурсы.

По сроку погашения дебиторская задолженность рассматривается как краткосрочная (меньше 1 года), так и долгосрочная соответственно больше 1 года. Примером краткосрочной задолженности может быть задолженность покупателей за товары, отгруженные три недели назад с отсрочкой платежа на сорок дней, а примером долгосрочной задолженности может, является заем, выданный дочерней компании сроком на 3 года.

По характеру возникновения нормальная дебиторская задолженность (например, покупатель должен заплатить за товар 31 октября, а сегодня

15 октября) и просроченная (сомнительная и безнадежная). Сомнительная задолженность означает то, что она не погашена в срок и никак не обеспечена залогом или банковской гарантией, а безнадежной считается та задолженность, по которой истек срок исковой давности. Также существует классификация дебиторской задолженности по вероятности погашения обеспеченная, то есть задолженность, по которой есть поручительство, гарантия и необеспеченная соответственно по которой не имеется гарантий возврата. В таблице 1 представлена классификация дебиторской задолженности по основанию возникновения. Этот вид показывает, кто является дебитором и в результате какой операции появился долг.

Таблица 1 – Дебиторская задолженность по основанию возникновения

Дебитор	Основание возникновения	Счета бухгалтерского учета
Покупатели и заказчики	Продажа товаров (работ, услуг) с отсрочкой платежа	Счет 62 «Расчеты с покупателями и заказчиками»
Поставщики и подрядчики	Перечисление авансов или предоплаты за еще не полученные товары (работы, услуги)	Счет 60 «Расчеты с поставщиками и подрядчиками»
Персонал предприятия	Выдача займов сотрудникам, подотчетных сумм Выплаченная сверх нормы заработная плата	Счет 71 «Расчеты с подотчетными лицами», счет 73 «Расчеты с персоналом по прочим операциям», счет 70 «Расчеты с персоналом по оплате труда»
Бюджетные фонды	Излишне уплаченные налоги, сборы или возмещаемый НДС	Счет 68 «Расчеты по налогам и сборам» и счет 69 «Расчеты по социальному страхованию и обеспечению».
Прочие дебиторы	Штрафы, пени, неустойки, недостачи, отнесенные на виновных лиц	Счет 76 «Расчеты с разными дебиторами и кредиторами»

Классификация дебиторской задолженности помогает предприятиям эффективно управлять финансовыми потоками и рисками, вовремя формировать резервы по сомнительным долгам, а также обеспечивать устойчивое развитие бизнеса.

Для любой страны мира рыбная отрасль является важной частью экономики, так как обеспечивает занятость населения, продовольственную безопасность. Для России эта сфера имеет особое значение, учитывая протяженность береговой линии, богатые водные ресурсы. В 2024 г. Российская Федерация экспортировала около 2 млн тонн рыбной продукции в 90 стран мира. В 2025 г. происходят активные инвестиции, например на Сахалине запустили рыбоперерабатывающий комплекс, а в Карелии открыли один из крупнейших заводов рыбных кормов в России, с новейшим оборудованием и технологиями.

Ключевыми особенностями рыбной отрасли в России являются богатые водные ресурсы, а также ориентация на экспорт. Россия располагает огромными запасами пресных и морских водоемов. Это позволяет вести разнообразный промысел, выращивать и вылавливать широкий спектр рыб. Значительная часть добытой и выращенной рыбы направляется на международные рынки. Исторически сложилось так, что основными покупателями являются именно азиатские страны, а лидирующую позицию среди них занимает Китай. В 2025 г. продолжают укрепляться политические и экономические связи с Китаем, в будущем это поспособствует еще более выгодной торговле.

Основной проблемой рыбной отрасли в России является износ флота, которая проявляется в устаревшем оборудовании, частых поломках. Значительная часть рыболовецких судов, была построена еще в советское время и не соответствует современным требованиям безопасности и экологичности. Модернизация и обновление флота требует огромных инвестиций, которые не всегда доступны малым и средним предприятиям. Высокая стоимость рыбы и морепродуктов является прямым последствием изношенности флота, так как устаревшие суда потребляют большое количество топлива и менее эффективны. На цену влияют логистика, тарифы на электроэнергию и другие

производственные расходы. Зачастую именно высокая цена отпугивает покупателей и делает российскую продукцию менее конкурентоспособной. Решение данных проблем требует комплексного подхода, который может включать себя увеличение государственной поддержки, а также модернизацию флота.

Организация ООО «Керчьхолод» находится в городе Керчь, основным видом деятельности является переработка и консервирование рыбы (10.20), а также она имеет 10 дополнительных видов деятельности, связанных с рыбной отраслью. Для обеспечения эффективного управления предприятием в ООО «Керчьхолод» внедрена автоматизированная система бухгалтерского учета. В качестве специализированного программного обеспечения организация использует «1С: Бухгалтерия КОРП» для ведения бухгалтерского и управленческого учета и «1С ЗУП» (Зарплата и управление персоналом) для автоматизации расчетов с работниками. Современное программное обеспечение позволяет обрабатывать большие объемы информации, а также формировать отчетность и контролировать финансовые показатели предприятия. ООО «Керчьхолод» соблюдает требования законодательства и оформляет факты хозяйственной жизни в соответствии с унифицированными формами первичных документов. Важно отметить, что ООО «Керчьхолод» является субъектом малого предпринимательства, что дает организации применять упрощенные способы ведения бухгалтерского учета [11].

На рисунке 2 представлены основные контрагенты ООО «Керчьхолод».

Основная сумма дебиторской задолженности на конец периода сконцентрирована у нескольких крупных дебиторов:

- ООО «Господарочка Крым», является самым крупным дебитором, на его долю приходится 52% всей дебиторской задолженности;
- ООО «Тимоша»;
- ООО «ОМЕГА»;
- АО «Южморрыбфлот».

ООО «КЕРЧЬХОЛОД»					
Оборотно-сальдовая ведомость по счету 62 за 2024 г.					
Выводимые данные: БУ (данные бухгалтерского учета)					
Счет	Сальдо на начало периода		Обороты за период		Сальдо на ко
Контрагенты	Дебет	Кредит	Дебет	Кредит	Дебет
62		4 492 580,07	598 149 548,63	573 830 626,78	19 826 341,78
62.01	16 844 531,99		412 987 574,98	402 336 192,89	27 495 914,08
7 МОРЕЙ ООО			3 125 873,62	3 125 873,62	
Абакаров Александр Валерьевич ИП	20 447,08		2 158,64	22 605,72	
АГРОСЕРВИС ООО	29 614,50				29 614,50
АЛЕКС ПЛЮС ООО			1 024 920,00	1 024 920,00	
Ахтиар консервный завод ООО			2 200 000,00	2 200 000,00	
БелгородЛогистик ООО			2 089 152,00	1 435 011,70	654 140,30
ВЕСТ ЛОГИСТИК ООО			2 089 152,00	1 636 728,00	452 424,00
ВО СТО КРАТ (ООО)	180 577,45		758 787,48	939 364,93	
Голованенко Сергей Петрович ИП			93 409,45	93 409,45	
Господарочка Крым ООО	10 885 119,18		9 419 911,76	5 851 612,50	14 453 418,44
Господарочка ТД (ООО)	7 500,00		22 500,00	30 000,00	
Дадидаджиев Магомед			1 041 881,13	1 041 881,13	
Демченко Алла Александровна ИП	11 395,72				11 395,72
Дуденко Лиана Николаевна ИП КФХ	272 000,00				272 000,00
Зубко Сергей Валентинович ИП	23 959,88		126 975,00	150 934,88	
Кайданов Юнус Садиевич ИП	35 000,00				35 000,00
Каспий рыба ООО			39 016,23	38 556,43	459,80
Лазуткин Андрей Станиславович (ИП)	11 501,57				11 501,57
Лебединский Сергей Викторович ИП	26 244,68		76 641,64	102 886,32	
ЛОМСНАБ ООО			1 521 072,00	1 521 072,00	
Мирошниченко Татьяна Александровна ИП	3 062,50		589 693,53	504 655,64	88 100,39
ОМЕГА ООО			1 100 000,00		1 100 000,00
Полозняк Светлана Анатольевна ИП	15 337,95		212 322,04	201 548,75	26 111,24
ПРОЛИВ 1873 ООО			1 571 186,05	1 571 186,05	
Тимоша ООО			260 209 888,83	252 398 778,15	7 811 110,68
Транс-сервис МК ООО	736 667,37		443 914,10	1 180 581,47	
Центр Сувенир НАО			104 513 748,00	104 513 748,00	
Шаталов Э.В. ИП			2 701,95	2 701,95	
Щербинина Виктория Владимировна ИП	49 640,52		26 950,00	26 950,00	49 640,52
ЭКО ФИШ ООО			102 232,30	102 232,30	
Югрыбресурс ООО	8 055,00				8 055,00
Югрыбтранс ООО	6 177,12				6 177,12
Южморрыбфлот АО	4 521 715,20		20 582 092,80	22 617 043,20	2 486 764,80
ЮЖНЫЙ ПАРТНЕР (ООО)	516,27		1 394,43	1 910,70	

Рисунок 2 – Контрагенты ООО «Керчьхолод» за 2024 г.

Наличие значительного сальдо на начало года (16,8 млн руб.) свидетельствует о том, что часть этой задолженности, вероятнее всего является просроченной. У ряда контрагентов обороты по дебету и кредиту отсутствуют, но при этом есть сальдо на конец года, равное сальдо на начало. Это означает, что долги этих контрагентов не погашались в течении всего отчетного периода, что является признаком сомнительной (возможно, безнадежной) задолженности.

Дебиторская задолженность занимает ключевую роль в финансовом состоянии ООО «Керчьхолод», занимая второе место в структуре оборотных активов предприятия. Согласно данным бухгалтерского баланса, доля дебиторской задолженности в общем объеме оборотных активов организации составляет 43,5 %. Это свидетельствует о существенной зависимости

деятельности ООО «Керчьхолод» от своевременного поступления денежных средств от контрагентов. Такая высокая доля указывает на необходимость тщательного контроля над дебиторской задолженностью. Зависимость от платежей со стороны покупателей может создавать риски возникновения просроченной задолженности и негативно влиять на финансовые результаты организации [10].

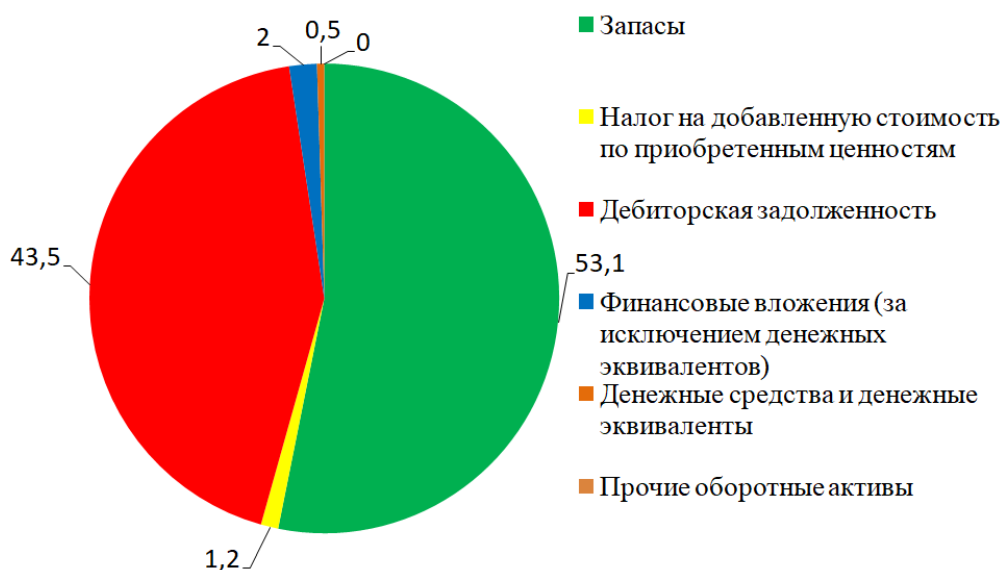


Рисунок 3 – Структура оборотных активов ООО «Керчьхолод» за 2024 г., в процентах

Учетная политики ООО «Керчьхолод» предусматривает достаточно гибкий подход к формированию резерва по сомнительной дебиторской задолженности, который основан на оценке реальной возможности её погашения. Исходя из данной политики, если на отчетную дату существует убеждение о том, что конкретная просроченная задолженность будет погашена, она не рассматривается как сомнительная и резерв по ней не создается. Данное решение принимается руководителем организации. При этом, величина резерва под сомнительную дебиторскую задолженность рассчитывается индивидуально по каждому отдельному случаю, исходя из комплексной оценки финансового состояния должника и вероятности полного или частичного возврата средств.

На основе анализа деятельности ООО «Керчьхолод» можно рассмотреть следующие пути совершенствования организации учета дебиторской задолженности:

1. Внести изменения в учетную политику с конкретизацией критериев создания резерва. Например, задолженность со сроком просрочки от 30 до 90 дней – резерв 50 %; задолженность со сроком просрочки от 90 до 180 дней – резерв 75 %; задолженность свыше 180 дней – резерв 100 %.

2. Утвердить внутреннюю инструкцию, которая четко определяет действия по работе с долгами: 1) День 1-30 просрочки: электронное напоминание; 2) День 30-90 просрочки: официальная претензия; 3) Свыше 90 дней просрочки: передача в юридический отдел.

3. Разработать и утвердить кредитные лимиты для крупнейших дебиторов (ООО «Господарочка Крым», ООО «Тимоша»). Лимит должен быть установлен как максимальная сумма, которую разрешено отгружать с отсрочкой.

ООО «Во СТО Крат» как и ООО «Керчьхолод» занимается переработкой и консервированием рыбы, а также имеет 11 дополнительных видов деятельности. Среднесписочная численность работников за 2024 год составила 73 человека, следовательно, предприятие является субъектом малого бизнеса. Малое предприятие вправе пользоваться различными льготами и мерами государственной поддержки. Уставной капитал составляет 10 000 рублей, что является распространенным явлением, среди малых предприятий. Организация находится на общей системе налогообложения. Общая система налогообложения, предполагает применение стандартных ставок налогов и сборов.

На предприятии ООО «Во СТО Крат» бухгалтерский учет осуществляется службой бухгалтерии, которая возглавляется главным бухгалтером. Бухгалтерия играет важную роль в функционировании организации и обеспечивает достоверность и полноту информации. Ведение бухгалтерского учета осуществляется с использованием программного обеспечения «1С: Предприятие». Для оформления документов используются унифицированные

формы первичных учетных документов. Эти формы включают в себя накладные, акты приемки-передачи, счета-фактуры и другие формы документов. Не смотря на использование современного программного обеспечения «1С: Предприятие», которое позволяет формировать электронные версии документов, первичные учетные документы составляются на бумажном носителе. Это создает определенные операционные издержки, связанные с расходом материалов и временем на обработку.

В учетной политике ООО «Во СТО Крат» говорится о том, что резерв по сомнительным долгам не создавать. Отказ создания резерва упрощает учетные процессы в краткосрочной перспективе, но несет в себе финансовые риски. В случае возникновения фактических убытков от безнадёжной дебиторской задолженности, организация может столкнуться со значительными потерями. Также в учетной политике указано, что просроченную дебиторскую задолженность, обязательство по которой не обеспечено залогом, поручительством, банковской гарантией и удержанием имущества должника, а также иными способами, предусмотренными законом или договором, признавать сомнительной. Просроченную дебиторскую задолженность с истекшим сроком исковой давности (три года) переводить из ряда сомнительной в безнадёжную и списывать на убытки. То есть, сумма безнадёжной задолженности исключается из активов компании и уменьшает сумму прибыли за соответствующий период.

Кроме того, учетная политика содержит ограничение касательно реорганизации задолженности, указывая на то, что перевод долгосрочной задолженности в краткосрочную не допускается. Скорее всего, эта мера направлена на поддержание прозрачности финансового состояния.

Согласно отчетной информации о финансовых результатах, выручка за 2023 – 2024 гг. выросла с 308 518 тыс. руб. до 441 232 тыс. руб., то есть рост составляет 43%, это может свидетельствовать об успешном расширении деятельности компании, увеличении объема продаж. Следует обратить внимание на увеличение себестоимости с 284 200 тыс. руб. до 394 403 тыс. руб., несмотря

на то что увеличение себестоимости является непосредственным последствием роста объемов продаж, необходимо проанализировать причины этого роста и усилить контроль над расходами [9].

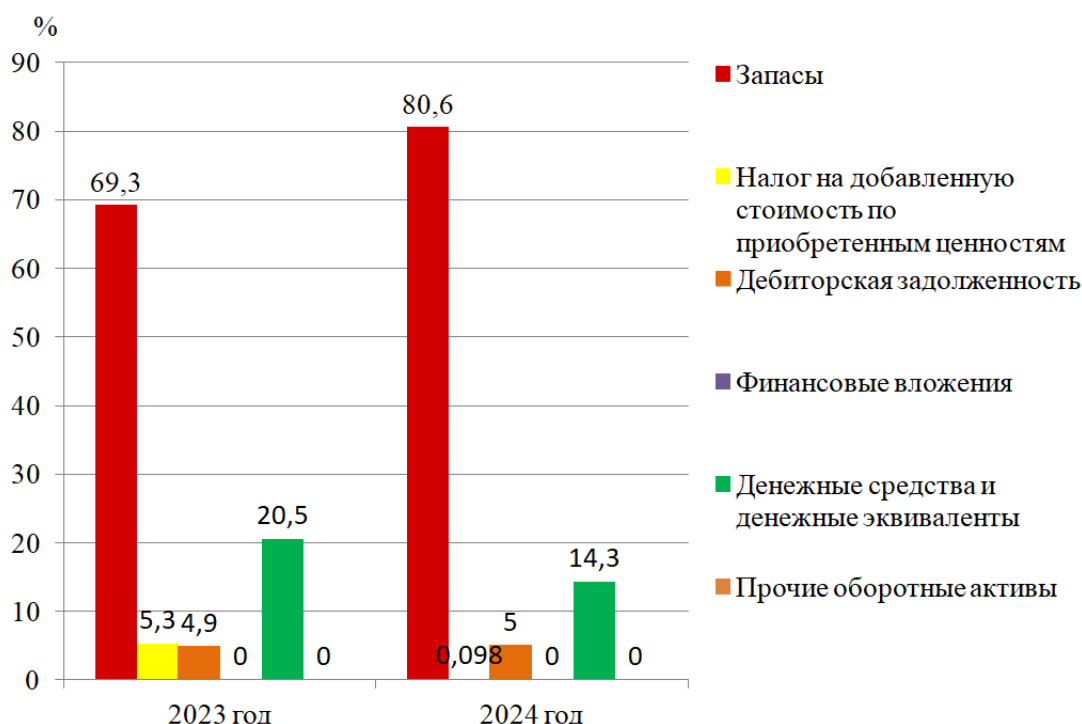


Рисунок 4 – Структура оборотных активов ООО «Во СТО Крат» за 2023 – 2024 гг.

Дебиторская задолженность на предприятии ООО «Во СТО Крат» занимает 3 место в структуре оборотных активов за 2023 – 2024 гг., это может указывать на незначительную зависимость предприятия от дебиторской задолженности в общей структуре оборотных средств [9].

Относительно небольшой объем дебиторской задолженности в сочетании с политикой отказа от создания резерва по сомнительным долгам может свидетельствовать о достаточно консервативной кредитной политике и работе с надежными контрагентами. Но, не смотря на небольшой объем, отсутствие резерва по сомнительным долгам создает возможный риск.

Исходя из вышесказанного можно рассмотреть следующие пути совершенствования организации учета дебиторской задолженности в ООО «Во СТО Крат»:

1. Необходимо рассмотреть возможность создания резерва по сомнительным долгам, несмотря на то что организация является субъектом малого предпринимательства. В случае принятия решения о создании резерва, необходимо внести изменения в учетную политику с конкретизацией критериев его создания. Например, можно установить следующие критерии: задолженность со сроком просрочки от 30 до 90 дней – резерв 50 %; задолженность со сроком просрочки свыше 90 дней – резерв 100 %;

2. Учитывая, что учетная политика предприятия признает сомнительной только ту просроченную задолженность, которая не обеспечена залогом, поручительством или иными способами, необходимо усилить работу по фактическому обеспечению крупных или рискованных сделок (например, требовать банковскую гарантию или поручительство). Это позволит снизить риски, компенсируя отсутствие созданного резерва;

3. Осуществить полный переход на электронный документооборот. Электронный документооборот включает в себя использование электронных систем для создания, хранения, обработки и передачи документов. Это позволяет значительно сократить время, затрачиваемое на обработки данных, а также минимизировать риски, связанные с потерей бумажных носителей.

Данные меры могут оказать положительное влияние на управление дебиторской задолженностью и осуществлять более точный и достоверный контроль над сроками оплаты и контрагентами.

Выводы. На основании проведенного анализа, можно сделать вывод о том, что обе организации – ООО «Керчьхолод» и ООО «Во СТО Крат», несмотря на общую отраслевую специфику и статус субъектов малого предпринимательства, демонстрируют абсолютно различные подходы к управлению дебиторской задолженностью. ООО «Керчьхолод», имея высокую концентрацию задолженности у ограниченного круга контрагентов и ее значительный удельный вес в оборотных активах, осознанно рискует, используя гибкую политику создания резерва. В то же время ООО «Во СТО Крат», где доля дебиторской задолженности незначительна, формально минимизирует учетные

процессы за счет полного отказа от создания резерва, однако это создает возможную угрозу внезапных убытков. Таким образом, главной проблемой для обеих организаций является несбалансированность между необходимостью максимизации прибыли и поддержанием финансовой безопасности.

Значимость дальнейшего исследования заключается в возможности разработки комплексной отраслевой модели управления дебиторской задолженностью, адаптированной к специфическим условиям предприятий рыбной отрасли. Перспективным направлением представляется также сравнительный анализ международного опыта управления дебиторской задолженностью в рыбной отрасли и адаптация лучших практик к российским реалиям. Результаты таких исследований будут иметь не только теоретическую, но и практическую ценность, способствуя повышению финансовой устойчивости предприятий рыбной отрасли.

Список использованной литературы

1. Адаменко, А. А. Признание и оценка дебиторской и кредиторской задолженности в бухгалтерском учете и отчетности организации / А.А. Адаменко, Н. В. Никифоров //Естественно-гуманитарные исследования. – 2021. – №. 3(35). – С. 234–238. – Текст : непосредственный.
2. Башкатов, В. В. Дебиторская и кредиторская задолженность: понятие, нормативное регулирование и отражение в бухгалтерском балансе / В. В. Башкатов, Е. В. Бутакова // Деловой вестник предпринимателя. – 2021. – №. 2(4). – С. 12–16. – Текст : непосредственный.
3. Кулешова, А. И. Управление дебиторской задолженностью / А.И. Кулешова, М. В. Вельм //Экономика и бизнес: теория и практика. – 2021. – №. 3–2. – С. 34–38. – Текст : непосредственный.
4. Михалёнок, Н. О. Дебиторская задолженность компании: сущность, значение и основные принципы управления / Н.О. Михалёнок, О.В. Шнайдер // Хуманитарни Балкански изследвания. – 2020. – Т. 4. – №. 3(9). – С. 85–87. – Текст : непосредственный.
5. Мокеева Н. Н. Проблемы управления дебиторской задолженностью на предприятии и пути их решения / Н. Н. Мокеева, Д. Д. Филатова //Актуальные исследования. – 2022. – С. 57. – Текст : непосредственный.
6. Муталибова, З. Р. Современные проблемы учета и контроля дебиторской и кредиторской задолженности / З. Р. Муталибова // Вестник научной мысли. – 2021. – №. 3. – С. 40–45. – Текст : непосредственный.
7. Силенок, Е. А. Сущность и классификация дебиторской задолженности как объекта оперативного контроля и бухгалтерского учета / Е. А. Силенок // Тенденции развития науки и образования. – 2022. – №. 87-4. – С. 106–110. – Текст : непосредственный.
8. Тестова, Д. В. Дебиторская задолженность: понятие, анализ / Д. В. Тестова // Молодежь и общество: проблемы и перспективы развития : материалы XII Международной

научно-практической конференции студентов, магистров. – 2022. – С. 117. – Текст : непосредственный.

9. Бухгалтерская отчетность ООО «Во СТО Крат». – Текст : электронный // Государственный информационный ресурс Бухгалтерской (финансовой) отчетности [сайт]. – URL: <https://bo.nalog.gov.ru/organizations-card/8839042> (дата обращения: 26.10.2025).

10. Бухгалтерская отчетность ООО «Керчьхолод». – Текст : электронный // Государственный информационный ресурс Бухгалтерской (финансовой) отчетности [сайт]. – URL: <https://bo.nalog.gov.ru/organizations-card/8783773> (дата обращения: 25.10.2025).

11. Официальный сайт ООО «КЕРЧЬХОЛОД». – Текст : электронный. – URL: <https://kerchholod.ru/> (дата обращения: 25.10.2025).

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).

УДК 338.001

ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕТА И ОЦЕНКА ЗАПАСОВ НА ПРЕДПРИЯТИИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Рыбалко Наталья Юрьевна

магистрант 3 курса направления подготовки Экономика ФГБОУ ВО «КГМТУ»,
г. Керчь, Россия

Научный руководитель – Скоробогатова Виктория Викторовна,

канд. экон. наук, заведующий кафедрой экономики и гуманитарных дисциплин
ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Аннотация. Актуальность темы организации учета и оценки запасов на предприятиях железнодорожного транспорта обусловлена их ключевой ролью в обеспечении бесперебойности и эффективности перевозочного процесса. Высокая материалоемкость деятельности и специфическая номенклатура используемых ресурсов требуют выстроенной системы управления. Целью данного исследования является анализ современных практик бухгалтерского учета и методологических подходов к оценке материально-производственных запасов в данной отрасли. В работе рассматривается отраслевая специфика классификации запасов, к которым относятся запасные части для ремонта подвижного состава, топливо, материалы для содержания пути и прочие материальные ценности. Особое внимание уделено критическому анализу методов оценки запасов при их выбытии и проблеме формирования резервов под снижение стоимости. В результате исследования сформулированы практические рекомендации по совершенствованию учета за счет внедрения современных методов анализа и автоматизации складского хозяйства, что направлено на снижение издержек и повышение финансовой устойчивости железнодорожных компаний.

Ключевые слова: Материально-производственные запасы, железнодорожный транспорт, бухгалтерский учет, оценка запасов, средняя себестоимость, запасные части,

ремонтный фонд, управление запасами, резерв под снижение стоимости, оптимизация складских запасов.

Abstract. The importance of inventory accounting and valuation in railway transport enterprises is due to their key role in ensuring the smooth and efficient operation of the transportation process. The high material intensity of the activity and the specific range of resources used require a well-established management system. The purpose of this study is to analyze current accounting practices and methodological approaches to inventory valuation in this industry. The paper examines the industry-specific classification of inventory, which includes spare parts for rolling stock repairs, fuel, track maintenance materials, and other tangible assets. Particular attention is paid to a critical analysis of inventory valuation methods during disposal and the problem of creating reserves for value reduction. The study provides practical recommendations for improving accounting through the implementation of modern methods of analysis and automation of warehouse management, aimed at reducing costs and increasing the financial stability of railway companies.

Keywords: production stocks, railway transport, accounting, inventory valuation, average cost, spare parts, repair fund, inventory management, reserve for cost reduction, warehouse inventory optimization.

Деятельность предприятий железнодорожного транспорта в силу своей технологической сложности и масштабов предъявляет особые требования систем управления материально-производственными запасами. Эти активы являются кровеносной системой отрасли, обеспечивая непрерывность перевозок и техническую исправность инфраструктуры. Номенклатура запасов отличается значительным разнообразием, охватывая как стандартные материалы, так и уникальные позиции, такие как элементы верхнего строения пути или специализированные агрегаты локомотивов [4]. Эта специфика формирует основную проблему: необходимость балансирования между поддержанием достаточного для бесперебойной работы уровня запасов и минимизацией затрат на их хранение и иммобилизацию оборотных средств.

Организация бухгалтерского учета строится на принципах документальной регистрации всех операций и отражения запасов по фактической себестоимости [1]. Последняя включает в себя не только цену приобретения, но и все сопутствующие затраты, такие как транспортные расходы и таможенные платежи. Ключевой вопрос методологии возникает при отпуске материалов в эксплуатацию или ремонт. Выбор метода оценки выбытия, будь то ФИФО или оценка по средней себестоимости, напрямую влияет на формирование себестоимости перевозок и величину финансового результата. Применение метода ФИФО в условиях инфляции позволяет более адекватно

оценить остатки запасов на конец отчетного периода, в то время как метод средней стоимости обеспечивает большую стабильность в калькулировании затрат.

Одной из наиболее острых проблем в данной сфере является формирование избыточных запасов и неликвидов, связанное со сложностью точного прогнозирования потребности в специфических запасных частях. Это приводит к неэффективному использованию капитала. Другой значительный вызов заключается в субъективности процесса создания резервов под снижение стоимости материальных ценностей, что может искажать реальное финансовое положение компании [2]. Для решения этих задач необходима глубокая интеграция данных бухгалтерского учета и логистических систем. Перспективным направлением совершенствования является внедрение современных инструментов анализа, таких как комбинированный ABC-XYZ-анализ, который позволяет дифференцированно подходить к управлению различными категориями запасов в зависимости от их стоимости и прогнозируемости спроса. Цифровизация складского хозяйства с использованием технологий автоматической идентификации способна обеспечить оперативное отражение информации о движении ценностей в учетных системах [3].

Таким образом, модернизация подходов к учету и оценке запасов на железнодорожном транспорте является не просто техническим усовершенствованием, а стратегической задачей, направленной на повышение конкурентоспособности и финансовой прозрачности компании в целом.

Список литературы

1. Федеральный закон от 06.12.2011 № 402-ФЗ (ред. от 26.03.2024) «О бухгалтерском учете» // Собрание законодательства РФ. – 2011. – № 50. – Ст. 7344. – Текст : непосредственный.
2. Приказ Минфина России от 15.11.2019 N 180н "Об утверждении Федерального стандарта бухгалтерского учета ФСБУ 5/2019 "Запасы". – Текст : электронный // Официальный сайт Минфина России. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_348523/18ae7e0209c0fcd71bb531b56fe671a1c9e61af4/.

3. Национальный стандарт ГОСТ Р 58856-2020 Услуги на железнодорожном транспорте. Требования к качеству услуг, предоставляемых пассажирам с помощью мобильных сервисов и сети Интернет. – Введ. 2020–12–01. – М.: Стандартинформ, 2020. – 25 с. – Текст : непосредственный.

4. Петров, А.В. Управление материальными ресурсами на транспорте: учеб. пособие / А.В. Петров. – М.: Транспорт, 2024. – 250 с. – Текст : непосредственный.

5. Сидоров, Б.И. Экономика железнодорожного транспорта / Б.И. Сидоров, В.Г. Козлов, К.Л. Николаев. – СПб.: Петерб. гос. ун-т путей сообщ., 2024. – 300 с. – Текст : непосредственный.

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).

Секции

**«Коммуникационные стратегии и брендинг
в сфере производства и сбыта продуктов
питания»**

«Молодая наука»

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ КАДРОВ ДЛЯ РЫБНОЙ ОТРАСЛИ: МЕЖРЕГИОНАЛЬНЫЙ АСПЕКТ

Мазалова Наталья Федоровна¹, Битютская Ольга Евгеньевна²

1 – канд. наук гос. упр., доцент, доцент кафедры технологии продуктов питания
ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2 – канд. техн. наук, доцент, заведующий кафедрой
технологии продуктов питания ФГБОУ ВО «КГМТУ»,
г. Керчь, Россия; shcherbakovanf@mail.ru

Аннотация. В статье рассматриваются теоретические и методологические аспекты профессиональной подготовки кадров для рыбной отрасли с учетом межрегиональной специфики. Актуальность исследования обусловлена стратегической важностью рыбного хозяйства для продовольственной безопасности России и неравномерностью распределения кадрового и образовательного потенциала между регионами. Определены ключевые методологические принципы: интеграции, дуального обучения, мобильности и проектно-ориентированной деятельности. Предложена модель межрегионального образовательного кластера рыбной отрасли, способствующая оптимизации ресурсов и повышению качества кадрового обеспечения.

Ключевые слова: рыбная отрасль, профессиональная подготовка кадров, межрегиональное сотрудничество, образовательный кластер, компетентностный подход, дуальное обучение.

Abstract: The article discusses the theoretical and methodological aspects of professional training for the fisheries sector, taking into account the interregional specifics. The relevance of the study is due to the strategic importance of the fisheries sector for Russia's food security and the uneven distribution of human and educational resources across the regions. The key methodological principles identified include integration, dual training, mobility, and project-based activities. A model of an interregional educational cluster for the fishing industry has been proposed, which contributes to the optimization of resources and the improvement of personnel support. The results of the study can be used by government agencies, educational organizations, and business structures in the development of regional and interregional programs.

Keywords: fishing industry, professional training, interregional cooperation, educational cluster, competence-based approach, dual training.

Рыбная отрасль является стратегически важным сектором экономики Российской Федерации, обеспечивающим продовольственную безопасность, занятость населения в прибрежных регионах и значительные валютные поступления. Однако, ее устойчивое развитие сталкивается с рядом вызовов, ключевым из которых является дефицит квалифицированных кадров – от рядовых моряков и рыбообработчиков до высококласных технологов, специалистов марикультуры и управленцев.

Проблема усугубляется выраженной межрегиональной дифференциацией. Регионы-лидеры рыбопромышленного комплекса (Дальневосточный, Северо-Западный федеральные округа) обладают значительным производственным потенциалом, но зачастую испытывают нехватку квалифицированными кадрами. В то же время, образовательные центры в центральных регионах страны могут готовить специалистов, не имея прямого выхода на профильные предприятия, что снижает практическую ориентированность подготовки.

Это обуславливает актуальность исследования теоретических и методологических основ построения системы профессиональной подготовки, интегрированной в межрегиональное пространство. Целью статьи является обзор теоретико-методологического фундамента для модернизации профессиональной подготовки кадров для рыбной отрасли на основе межрегионального взаимодействия.

В качестве теоретического фундамента исследования выступают следующие научные подходы:

1. Системный подход позволяет рассматривать профессиональную подготовку кадров как сложную, многоуровневую систему, включающую элементы: абитуриент → образовательная организация → предприятие → региональные органы власти → федеральные органы власти. Межрегиональный аспект требует анализа связей и потоков (информационных, кадровых, финансовых) между подсистемами разных регионов.

2. Компетентностный подход задает целевой ориентир подготовки – формирование у будущих специалистов не только совокупности знаний (ЗУН), но и комплекса профессиональных и надпрофессиональных компетенций (soft skills). Для рыбной отрасли это, помимо специальных навыков, включает компетенции в области экологической безопасности, работы в международной среде, управления в кризисных ситуациях.

3. Кластерный подход является ключевым для реализации межрегионального аспекта. Образовательный кластер рыбной отрасли понимается как сеть взаимосвязанных образовательных организаций различного

уровня, научно-исследовательских институтов, рыбопромышленных предприятий и инфраструктурных объектов, объединенных в рамках единой территориально-распределенной структуры для достижения синергетического эффекта.

Анализ отечественного и зарубежного опыта позволил выделить основные методологические принципы профессиональной подготовки в межрегиональном контексте:

- Принцип интеграции предполагает тесное взаимодействие образования, науки и производства как в рамках одного региона, так и между регионами, так ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет» обеспечивает фундаментальную подготовку специалистов рыбной отрасли, а передовые рыбоперерабатывающие предприятия Дальнего Востока, в частности, Сахалинской области – практико-ориентированное обучение непосредственно в производственном процессе.

- Принцип дуальности обучения – реализация моделей, при которых до 70-80% учебного времени студенты проводят на рабочих местах на предприятиях-партнерах. В межрегиональном формате это может означать организацию сетевых программ, когда практика проходит в ведущих рыбопромышленных компаниях, расположенных в другом федеральном округе.

- Принцип академической и профессиональной мобильности – создание условий для перемещения студентов, преподавателей и мастеров производственного обучения между образовательными и производственными площадками кластера. Это требует разработки единых учебных планов, систем зачета результатов и финансовых механизмов поддержки.

- Принцип проектно-ориентированной деятельности – организация учебного процесса вокруг решения реальных производственных задач (кейсов), предоставленных предприятиями из разных регионов. Это позволяет студентам знакомиться со спецификой различных рыбопромышленных зон страны.

Предлагаемая модель представляет собой распределенную структуру, координируемую на федеральном уровне (при участии отраслевого министерства и профильных ассоциаций).

Ядро кластера составляют ведущие отраслевые вузы и научно-исследовательские институты.

Участники кластера:

Регион 1 (Дальневосточный Федеральный округ, в том числе, Сахалинская область): рыбопромышленные предприятия, судоремонтные заводы, среднеспециальные профильные организации, организации высшего образования, научно-исследовательские институты рыбной отрасли, региональные власти.

Регион Южный Федеральный округ 2 предприятия аквакультуры, рыбоперерабатывающие комбинаты, морские порты, профильные вузы (обеспечивающие подготовку специалистов), научно-исследовательские институты рыбной отрасли.

Регион 3 (Северо-Западный Федеральный округ): профильные вузы (обеспечивающие подготовку специалистов), логистические и торговые компании.

Возможные механизмы взаимодействия:

1. Сетевые образовательные программы: студент из центрального региона часть программы изучает в своем вузе, а специализированные модули и практики проходит на Дальнем Востоке.

2. Корпоративные университеты и Академии: крупные холдинги создают собственные образовательные структуры, привлекая преподавателей из разных регионов для подготовки кадров под свои нужды.

3. Общий Центр оценки и сертификации квалификаций: разработка единых для кластера профессиональных стандартов и проведение независимой оценки выпускников независимо от места их подготовки.

4. Цифровая образовательная платформа: использование дистанционных технологий для обмена курсами, проведения вебинаров с участием ведущих практиков из разных регионов, создания виртуальных симуляторов.

Эффективная профессиональная подготовка кадров для современной рыбной отрасли не может быть ограничена рамками одного региона. Она требует междисциплинарного синтеза системного, компетентностного и кластерного подходов.

Разработанные методологические принципы (интеграции, дуальности, мобильности и проектной деятельности) формируют основу для практической реализации подготовки. Предложенная модель межрегионального образовательного кластера позволяет преодолеть дисбаланс в распределении образовательного и производственного потенциала, обеспечить целевое и качественное кадровое обеспечение отрасли.

Внедрение данной модели потребует системного подхода со стороны государства (нормативное закрепление, финансирование), бизнеса (формирование заказа на кадры, создание баз практик) и образовательных организаций (гибкость программ, развитие материально-технической базы). Дальнейшие исследования могут быть направлены на разработку конкретных механизмов финансирования межрегиональных программ и оценку экономической эффективности функционирования кластера.

Список литературы

1. Государственная программа Российской Федерации «Развитие рыбохозяйственного комплекса», утв. постановлением Правительства РФ от 15.04.2021 № 593. – Текст : электронный // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&link_id=13&nd=102349321&bp0&intelsearch=%F3%EА%E0%E7 (дата обращения 15.10.2025).
2. Зеер, Э. Ф. Компетентностный подход к модернизации профессионального образования / Э. Ф. Зеер // Высшее образование в России. – 2018. – № 4. – С. 23–30. – Текст : непосредственный.
3. Портер, М. Э. Конкуренция / М. Э. Портер. – М.: Вильямс, 2019. – 592 с. – Текст : непосредственный.
4. Романов, М. Т. Развитие кадрового потенциала рыбной отрасли Дальнего Востока: проблемы и перспективы / М.Т. Романов, А.В. Сидорова // Экономика региона. – 2022. – Т. 18, № 1. – С. 215–230. – Текст : непосредственный.

5. Федоров, А. С. Дуальная система образования: зарубежный опыт и российские реалии // Профессиональное образование и рынок труда / А. С. Федоров, Е. К. Иванова–2020. – № 3. – С. 45–52. – Текст : непосредственный.

6. Хуторской, А. В. Системно-деятельностный подход в обучении : научно-методическое пособие / А.В. Хуторской. – М.: Эйдос, 2021. – 184 с. – Текст : непосредственный.

7. Чучкалова, Е.И. Кластерный подход в образовательных интеграционных структурах / Е.И. Чучкалова, О.Г. Мосунова // Вестник учебно-методического объединения по профессионально-педагогическому образованию. – 2012. – Выпуск 1(46). – С. 78–84. – Текст : непосредственный.

УДК 658.8+639.2

РЫБНЫЙ БРЕНДИНГ В РОССИИ: ОТ ЛОКАЛЬНОЙ ИДЕНТИЧНОСТИ К НАЦИОНАЛЬНОМУ МАСШТАБУ

Гафнер Елизавета Андреевна

студент 4-го курса направления подготовки Экономика ФГБОУ ВО «КГМТУ»; г. Керчь, Россия; ellibets4@gmail.com

Аннотация. Рассматриваются вопросы брендинга рыбной продукции в зависимости от масштабности производственной деятельности применительно предприятиям рыбной отрасли.

Ключевые слова: брендинг, рыбное хозяйство, маркетинг, масштаб, предприятие.

Abstract. the issues of fish product branding are considered depending on the scale of production activities in relation to enterprises in the fishing industry.

Keywords: branding, fisheries, marketing, scale, enterprise.

Российский рынок рыбной продукции в настоящее время характеризуется высоким уровнем конкуренции среди его ключевых участников. В первую очередь это относится, к компаниям, осуществляющим переработку и дистрибьюцию рыбной продукции. С одной стороны, крупные федеральные игроки с их мощными производственными мощностями и узнаваемыми брендами, с другой – малые локальные хозяйства, которые делают ставку на уникальность и качество. Потребительский спрос постепенно смещается от простого удовлетворения голода к осознанному потреблению: покупатели все чаще интересуются происхождением продукта, его свежестью и экологичностью. В этих условиях брендинг становится одним из ключевых факторов, определяющих успех на рынке.

Актуальность исследования определяется усиливающейся конкуренцией в продвижении рыбной продукции на потребительском рынке.

Цель исследования состоит в выявлении особенностей брендинга продукции рыбной отрасли, применительно к потребительскому сегменту. Помимо этого, внутри страны идет перераспределение интересов потребителей: массовый рынок дешевой замороженной рыбы, который долгое время лидировал, теперь соседствует с растущим сегментом «премиум-продукции», где важна также история, натуральность и прямой контакт с производителем.

Проблема заключается в том, что стратегии брендинга для этих двух типов бизнеса имеют существенные различия. Крупная компания может позволить себе миллионные бюджеты на рекламу в Интернете, но зачастую проигрывает в доверии к покупателю. Малое хозяйство, как правило не имеет ресурсов, чтобы громко заявить о себе, но стремится обеспечивать высокое качество своей продукции. Брендинг продукции для малых предприятий может быть действенным инструментом в конкурентной борьбе, но зачастую является дорогим с точки зрения реализации.

Крупные рыбопромышленные холдинги, такие как «Русская Рыбная Компания» (РРК) или «Доброфлот», действуют по логике массового рынка. Их главная цель – максимальный охват аудитории и удержание лидерских позиций в федеральных сетях («Магнит», «Лента», «Перекрёсток»). Их брендинг и коммуникации подчиняются этой задаче и строятся на определенных принципах:

1. Надёжность, доступность, стандарт.

В отличие от малых хозяйств, крупные бренды делают ставку не на уникальность, а на предсказуемость. Они четко соблюдают ГОСТ, высокие стандарты производства, которые гарантируют стабильные поставки. Их продукт должен быть одинаковым в любой точке страны и в любое время года. История и происхождение продукта отходят на второй план.

2. Каналы коммуникаций: массовая реклама.

Их видеоролики можно увидеть на федеральных каналах. Сюжеты строятся на семейных ценностях, например, «здоровый ужин для всей семьи».

Помимо этого, место на полке, акционные брошюры, реклама внутри магазина – это основной канал сбыта.

3. Визуальный брендинг: узнаваемость и простота.

Упаковка крупных брендов яркая, запоминающаяся, но в то же время простая. Логотип должен быть хорошо заметен. В дизайне используются простые образы: морские волны, корабли на белом фоне, чтобы передать ощущение свежести.

Несмотря на мощь, они часто страдают от обезличенности. Для потребителя «Доброфлот» – это не конкретные люди и не история, а абстрактная «большая компания». Это создает уязвимость в эпоху, когда растет спрос на осознанное потребление и доверие к производителю.

Таким образом, стратегия крупных компаний заключается в повышенном внимании на логистику, мощные рекламные компании и узнаваемость, которая приводит к спонтанным покупкам у потребителей в супермаркете.

В то время как крупные предприятия играют на поле массовости, малые и средние рыбные хозяйства (например, карельское «Рыбное хозяйство «Янисъярви» или камчатские производители дикого лосося) имеют другую стратегию. Их сила не в бюджетах, а в уникальности, и их коммуникации направлены на прямую продажу небольшой, но лояльной аудитории.

Их главное торговое предложение – это происхождение и уникальность продукта. Они делают акцент на том, чего не может предложить крупный игрок. Например, их слоганы звучат так: «Форель из чистейших озёр Карелии», «Дикий лосось с Камчатки». География – это их бренд. Малый ассортимент (1–2 вида рыбы) и премиальное позиционирование. «Мы не для всех, а для тех, кто ценит». Также подчеркивается натуральность кормов, отсутствие антибиотиков. Из-за ограниченного бюджета их каналы продвижения – точечные и нишевые. Фермерские ярмарки – это основной канал для прямого контакта с потребителем, где можно лично рассказать свою историю, предложить дегустацию продукта и получить обратную связь. Сотрудничество с ресторанами – еще один отличительный знак. Прямые поставки в рестораны, где шеф-повар становится

амбассадором бренда, упоминая хозяйство в меню. Упаковка у такой рыбной продукции часто минималистичная, с акцентом на природную эстетику» качественные фото самой продукции и местности, натуральные материалы, шрифты, имитирующие ручную надпись. Это создает образ честного «фермерского» продукта.

Безусловно, главной проблемой небольших предприятий рыбной отрасли, функционирующих в границах локального регионального рынка, являются ограниченные ресурсы на масштабирование и продвижение являются ограниченные ресурсы на масштабирование и продвижение. Зависимость от личного участия владельца в продвижении также является отличительной чертой.

Тем не менее, их стратегия – это глубина вместо широты. Они не конкурируют с «Доброфлотом» в цене или доступности. Они концентрируются в сегменте, где выигрывают за счет доверия и прямого контакта.

Сравнительный анализ показывает, что существует два абсолютно разных подхода к брендингу. Для многих малых хозяйств, будь то производитель форели в Карелии или добытчик дикого лосося на Камчатке, красивая страница в сети Интернет – это не продуманная маркетинговая стратегия, а, зачастую, единственный способ хоть как-то заявить о себе. На малом предприятии нет штатного маркетолога. Всё держится на энтузиазме владельца и работников. Помимо этого, у них стоит задача доставить экологичную рыбу свежей, а не замороженной, например, из Карелии в Москву. Стоимость быстрой и качественной доставки может отнять всю прибыль, делая конечную цену для покупателя не самой приятной. Поэтому многие вынуждены работать только в своем регионе, на местных рынках и в ресторанах.

В современных условиях сетевой ритейл, особенно на федеральном уровне продвигает подход собственной торговой марки, что, с одной стороны, делает ее узнаваемой у покупателей, но возлагает повышенную ответственность непосредственно на торговую сеть по обеспечению качества и безопасности. Так, на одной рыбной полке в гипермаркете могут присутствовать продукты торговой

марки «Агама», «Русское море» и, например, «Лента». Если в первых двух случаях покупатель может найти всю информацию о товаропроизводителе, то в последнем его выбор будет основываться только на доверии к розничной сети.

Таким образом, брендинг рыбной продукции является одним из эффективных инструментов продвижения, но сопряжено с трудностями в части разработки самого бренда, его принадлежности, финансирования и узнаваемости. Продвижение бренда, требуя существенных затрат, остается неподъемной ношей для небольших производителей и рыбопереработчиков, что вынуждает их жертвовать своей уникальностью и узнаваемостью в обмен на продвижение через торговые марки ритейловых сетей.

Список литературы

1. Домнин, В. Н. Брендинг : учебник и практикум для вузов / В. Н. Домнин. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2025. – 555 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-20975-4. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/559113>.
2. Люди любят рыбу – СТМ рыбной продукции для «Перекрёстка». – Текст : электронный // G8: [фестиваль креативных индустрий]. – URL: g8.art/ru/works/4644.
3. Карпова, С. В. Брендинг : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / С. В. Карпова, И. К. Захаренко. – 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 439 с. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-9916-3732-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/532697>
4. Корпоративный бренд для производителя рыбной гастрономии «Глубина». – Текст : электронный // Образовательная платформа «Юрайт» [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/532697>.
5. FishH₂O: позиционирование, брендбук и фирменный стиль для продуктов из рыбы и морепродуктов. – Текст : электронный // Depot: branding agency [сайт]. – URL: <https://www.depotwppf.ru/portfolio/fish2o>.
6. Branding, Packaging, and Digital Marketing Strategies For Processed Fish Business in Pedamaran Village. – Текст : электронный // ResearchGate: [научно-информационная социальная сеть]. – URL: <https://www.researchgate.net>.

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).

ВАЛЮТНЫЕ РИСКИ И ЭКОНОМИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ АГРОПРОДОВОЛЬСТВЕННОГО СЕКТОРА РОССИИ: СТРАТЕГИИ МИНИМИЗАЦИИ В УСЛОВИЯХ МЕЖДУНАРОДНОЙ ФИНАНСОВОЙ КООПЕРАЦИИ

Грецкий Геннадий Викторович
Хебейский Университет, г. Баодин, Китай

Аннотация. Агропродовольственный сектор Российской Федерации является критически важным компонентом экономической безопасности страны. За счет экспорта зерна, растительного масла, молочных продуктов, отдельных видов мяса и морепродуктов он обеспечивает не только нашу продовольственную самодостаточность, но и значительную долю валютной выручки. В условиях текущей геополитической турбулентности, санкционных ограничений и структурных трансформаций мировой финансовой системы валютные риски в данном секторе существенно возрастают. В статье проводится системный анализ видов валютных рисков, их воздействия на цепочки поставок и ликвидность предприятий, а также рассматриваются практические методы их минимизации с использованием диверсификации валют расчетов, хеджевых инструментов (фьючерсов, опционов, форвардов), государственных мер поддержки (гарантий, субсидий, страхования экспортных кредитов) и механизмов международной финансовой кооперации, таких как расчёты в национальных валютах, клиринговые платформы и альтернативные платёжные каналы. На основе анализа предлагается комплексный подход, сочетающий рыночные механизмы и государственную политику, направленный на повышение устойчивости агропромышленного комплекса России в среднесрочной и долгосрочной перспективе.

Ключевые слова: валютные риски, агропродовольственный сектор, экономическая безопасность, международная финансовая кооперация, хеджирование, дедолларизация, БРИКС, ЕАЭС, импорт, экспорт.

Abstract. The agri-food sector of the Russian Federation is a critically important component of the country's economic security, ensuring not only food self-sufficiency, but also a significant share of foreign exchange earnings through exports of grain, vegetable oil, dairy products, certain types of meat and seafood. In the context of current geopolitical turbulence, sanctions and structural transformations of the global financial system, currency risks in this sector are increasing significantly. The article provides a systematic analysis of the types of currency risks, their impact on supply chains and enterprise liquidity, and discusses practical methods for minimizing them using currency diversification, hedging instruments (futures, options, forwards), government support measures (guarantees, subsidies, export credit insurance) and international financial cooperation mechanisms such as settlements in national currencies, clearing platforms and alternative payment channels. Based on the analysis, an integrated approach is proposed that combines market mechanisms and government policy aimed at increasing the sustainability of the Russian agro-industrial complex in the medium and long term.

Keywords: currency risks, agri-food sector, economic security, international financial cooperation, hedging, de-dollarization, BRICS, EAEU, imports, exports.

Агропродовольственный комплекс (АПК) Российской Федерации представляет собой важнейшую отрасль национальной экономики, которая, помимо обеспечения продовольственной безопасности, является значимым

источником экспортных доходов и занятости в сельских регионах, а также способствует развитию смежных секторов экономики (переработка, логистика) [1, с. 24]. Согласно российской статистике [2], экспорт сельхозпродукции в 2023–2024 годах сохранял высокие объемы — порядка нескольких десятков миллиардов долларов; при этом структура экспорта и порядок платежей изменились под воздействием санкций и ограниченного доступа к традиционным валютным каналам расчетов [3, с. 1–2]. Эти изменения существенно повышают уязвимость агропредприятий к валютным колебаниям, росту банковских комиссий и увеличению цен на импортируемое оборудование и удобрения. Государственные программы поддержки, включающие субсидии на приобретение техники и компенсации транспортных расходов, оказывают частичное смягчение негативных эффектов, однако бюджетные ограничения требуют повышения эффективности и адресности таких мер [3, с. 5].

Целью настоящего исследования является системный анализ валютных рисков, влияющих на российский агропродовольственный сектор, а также разработка практических стратегий их минимизации с учетом возможностей международной финансовой кооперации, национальных мер государственной поддержки и текущей рыночной инфраструктуры. В процессе работы решаются следующие задачи:

1. Классификация и количественная оценка основных типов валютных рисков в агропродовольственном комплексе;
2. Обзор доступных инструментов хеджирования и страхования;
3. Анализ потенциала расчётов в национальных валютах и региональных клиринговых систем (БРИКС, ЕАЭС, ШОС);
4. Формирование рекомендаций по интеграции инструментов хеджирования и государственной поддержки на уровне предприятий и отрасли в целом.

Валютные риски, влияющие на деятельность сельскохозяйственных предприятий, делятся на транзакционные, операционные, трансляционные и политические.

Трансакционные риски возникают при расчетах по экспортно-импортным контрактам. Они связаны с колебаниями обменного курса рубля и прямо влияют на величину рублевой выручки и стоимость импортируемых компонентов и удобрений [4]. В частности, предприятия с высокой долей импортных затрат подвергаются значительным финансовым стрессам в периоды резких валютных изменений [5, с. 1–2].

Операционные и ликвидные риски обусловлены задержками валютных переводов, ограничениями в банковских каналах и ростом комиссий. Эти риски приводят к усложнению доступа к краткосрочному валютному финансированию, увеличению оборотного капитала и угрозе срыва экспортных поставок [6, с. 3].

Трансляционные и ценовые риски отражают влияние валютных колебаний на конкурентоспособность продукции на внешних рынках. Например, расчеты в долларах и евро могут привести к повышению либо понижению цен для зарубежных партнеров, что в конечном счёте влияет на локальный уровень цен и инфляционные процессы [6, с. 3].

Риски контрагентов и политические риски включают санкционные ограничения, запреты на использование определённых платежных посредников и политические барьеры, что увеличивает неопределённость сделок и требует развития схем расчётов с применением «третьих валют» или альтернативных платёжных инструментов [6, с. 5].

Эмпирический анализ показывает, что, несмотря на стойкость ряда экспортных потоков по таким направлениям, как зерно и масличные культуры, наблюдается высокая волатильность в области перевозок и транзакционных издержек, риск сбоев в поставках связан с геополитическими шоками [3, с. 1–2]. Ключевой задачей агропредприятий выступает управление краткосрочной ликвидностью и сохранение маржинальности при нестабильности цен и валютных курсов [5, с. 3].

Таблица 1 – Характеристика основных валютных рисков в агропродовольственном секторе России

Вид риска	Характеристика	Последствия для предприятий
Трансакционные	Риски, возникающие при валютных расчетах	Колебания выручки и затрат, нестабильность дохода
Операционные и ликвидные	Задержки переводов, рост комиссий	Рост оборотного капитала, риски срыва поставок
Трансляционные и ценовые	Изменения конкурентоспособности из-за курса	Воздействие на цены, инфляцию, спрос
Риски контрагентов и политические	Санкционные ограничения, блокировки платежей	Увеличение неопределенности сделок, необходимость альтернативных схем

Источник: Составлено по материалам исследований [5]; [6] и из авторских представлений.

Развитие международной финансовой кооперации позволяет снизить зависимость российских агропредприятий от традиционных валютных рисков. Так, повышение доли расчетов в национальных валютах (например, в юане и рубле) в торговых операциях внутри БРИКС и ЕАЭС способствует уменьшению зависимости от доллара США и евро [7]. Однако переход к расчетам в национальных валютах требует осторожного поэтапного подхода с учетом риска волатильности, недостаточной инфраструктуры ликвидности и политических сложностей в координации многосторонних платформ. Одновременно этот путь является важным шагом к дедолларизации мировой торговой системы, но пока ограничен в масштабах и возможностях [16].

Разработка цифровых валют центральных банков (CBDC) создает основу для ускорения и удешевления расчетов, что позволяет обходить ограничения и снижать транзакционные издержки [8, 9]. В Российской Федерации с августа 2023 года введен закон о цифровом рубле, закрепляющий его правовой статус.

Пилотные операции с участием банков и компаний стартовали сразу после принятия закона. В июле 2025 года правительством утверждены сроки обязательного внедрения приёма цифрового рубля крупными банками и торговыми организациями — с сентября 2026 года, а средними и малыми предприятиями — вплоть до 2028 года [10].

Основные механизмы применения CBDC и цифрового рубля для снижения валютных рисков, а также повышения скорости и удешевления расчетов в секторе включают в себя следующие пять элементов:

1. Прямой доступ к национальной платежной инфраструктуре. Цифровой рубль представляет собой цифровую форму национальной валюты, обеспечивающую прямые и мгновенные расчеты без необходимости посредничества традиционных банковских и международных платежных систем. Это позволяет агропредприятиям избегать временных задержек, обусловленных межбанковскими переводами и конвертацией валют в традиционных системах, минимизируя операционные и транзакционные валютные риски. Благодаря такой архитектуре снижаются комиссии и издержки, связанные с обменом валют и обслуживанием сложных цепочек платежей.

2. Снижение транзакционных издержек и времени расчетов. Внедрение CBDC устраняет необходимость использования посредников, таких как корреспондентские банки и международные платежные каналы (например, SWIFT), которые связаны с высокими комиссиями и многодневными задержками. Это удешевляет проведение экспортных и импортных платежей для сельхозпроизводителей и их контрагентов. Быстрые и прозрачные транзакции на базе цифрового рубля уменьшают валютные временные разрывы и сопутствующие риски волатильности курса.

3. Повышение прозрачности и управления валютными потоками. CBDC позволяют осуществлять мониторинг и контроль валютных потоков в режиме реального времени, что улучшает прогнозируемость и управление валютными рисками. Предприятия и государственные органы могут оперативно реагировать на изменения валютного курса и потенциальные риски, корректируя стратегию

валютных расчетов и хеджирования. Это обеспечивает стабилизацию финансовых потоков в агросекторе и повышение устойчивости к внешним валютным шокам.

4. Интеграция с международными цифровыми платформами и расчетами в национальных валютах. Цифровой рубль может быть интегрирован в многосторонние расчетные системы и клиринговые платформы в рамках региональных объединений (ЕАЭС, БРИКС, ШОС), что позволяет сокращать валютную зависимость и оптимизировать расчеты в национальных валютах. Такая интеграция снижает валютные риски, связанные с колебаниями курса доллара и евро, особенно актуальные для агропредприятий, ориентированных на экспорт.

5. Возможность быстрого развития «умных контрактов» и автоматизации платежей. Технические характеристики CBDC позволяют использовать смарт-контракты, автоматизирующие расчетные операции и синхронизирующие платежи с выполнением экспортных/импортных условий. Это снижает риски задержек платежей и ошибок, повышая эффективность и прозрачность международных сделок для сельхозэкспортеров.

Кроме того, механизмы регионального страхования экспортных кредитов, государственные гарантии и субсидии способствуют снижению кредитных рисков и увеличивают доступность финансов для экспортеров. Создание двусторонних расчетных механизмов между банковскими и клиринговыми структурами стран ЕАЭС и БРИКС снижает транзакционные издержки и ускоряет финансовые потоки, что особенно важно для агропредприятий с ограниченной ликвидностью [11].

Применение стратегий минимизации валютных рисков требует многоуровневого подхода: на уровне предприятий, отраслевых объединений и государства.

На уровне предприятий основные меры включают диверсификацию валют расчетов, позволяющую сочетать схемы оплаты в национальной валюте покупателя, в рубле и в твердых валютах. Использование контрактов с ценовой

корректировкой при резких колебаниях курса, а также заключение форвардных сделок для фиксации валютных курсов при планируемых импортных и экспортных операциях способствуют ограничению валютных рисков [7]. Хеджирование с помощью фьючерсов, опционов, форвардов и валютных свопов применяется там, где доступна ликвидность и инструменты доступны малым и средним предприятиям [7]. Также важна оптимизация цепочки поставок через локализацию производства, пересмотр поставщиков и страхование грузов для снижения операционных рисков, усугубляемых валютной нестабильностью.

Государственная поддержка осуществляется через расширение программ страхования экспортных кредитов, субсидирование затрат на хеджирование для малого и среднего бизнеса, компенсацию транспортных расходов и развитие инфраструктуры срочных биржевых и внебиржевых инструментов [12–14]. Повышение ликвидности контрактов и обучение участников рынка применению финансовых инструментов укрепляют устойчивость отрасли. Кроме того, международные договоренности с БРИКС, ЕАЭС и ШОС направлены на постепенное расширение расчетов в национальных валютах: от двусторонних соглашений к многосторонним клиринговым системам [15].

Валютные риски в агропродовольственном секторе России носят системный характер и усиливаются под влиянием внешних санкций и геополитических вызовов. Эффективное управление этими рисками требует гармонизации рыночных инструментов диверсификации и хеджирования с государственными программами поддержки и развитием международной финансовой кооперации (табл. 2).

Цифровой рубль и расширение расчётов в национальных валютах выступают важными элементами новой архитектуры валютных отношений, способствующей укреплению устойчивости сектора. Воплощение данных мер обеспечит снижение транзакционных издержек и повышение конкурентоспособности российского агропродовольственного комплекса на мировом рынке.

Таблица 2 – Основные меры минимизации валютных рисков на разных уровнях

Уровень	Меры и инструменты	Цели и эффекты
Предприятие	Диверсификация валют, форвардные сделки, хеджирование	Снижение прямых финансовых потерь, защита маржи
Отрасль	Развитие финансовой инфраструктуры, обучение	Повышение ликвидности инструментов, улучшение управления рисками
Государство	Программы страхования, субсидии, международные соглашения	Снижение системных рисков, поддержка экспортеров

Источник: Обобщено по материалам [12–14].

Список литературы

1. Seligmann, Renaud; Schmitt, Ulrich K. H. M.; Sedik, David J.; Hakobyan, Artavazd. Russian Federation - Agriculture Support Policies and Performance (English). Washington, D.C. : World Bank Group. URL: <http://documents.worldbank.org/curated/en/280571624592318375> (дата обращения: 08.09.2025).
2. Russia may maintain 2024 agricultural exports at 2023 levels [Электронный ресурс] // Interfax. 13.12.2024. — URL: <https://interfax.com> (дата обращения: 10.09.2025).
3. Хейфец Б.А., Чернова В.Ю. Адаптация российского агропродовольственного АПК к новым геополитическим реалиям // Проблемы прогнозирования. 2024. № 5. С. 166–174.
4. Alberta Agriculture and Forestry. How Exchange Rates Affect Agricultural Markets. Government of Alberta, 2019. URL: <https://www.alberta.ca/how-exchange-rates-affect-agricultural-markets> (дата обращения: 07.09.2025).
5. Бутурлин И. Хеджирование с помощью финансовых инструментов для уменьшения валютного риска // CFIn.ru. 2016. URL: https://www.cfin.ru/management/practice/hedge_fta.shtml (дата обращения: 01.09.2025).
6. Страхование валютных рисков с помощью биржевых инструментов // SciFF.ru. 2022. URL: <https://sciff.ru/strahovanie-valjutnyh-riskov-s-pomoshhju-birzhevyh-instrumentov/> (дата обращения: 05.09.2025).
7. Verdouw W. Currency Risk in Project Finance. International Institute for Sustainable Development (IISD), 2015. URL: <https://www.iisd.org/system/files/publications/currency-risk-project-finance-discussion-paper.pdf> (дата обращения: 16.09.2025).
8. Roche T. Digital Currencies Could Mitigate the Shocks of Trump's Trade War. CIGI, 2025. URL: <https://www.cigionline.org/articles/digital-currencies-could-mitigate-the-shocks-of-trumps-trade-war/> (дата обращения: 09.09.2025).
9. World Economic Forum. 3 Ways Digital Currencies Could Change Global Trade. 2025. URL: <https://www.weforum.org/stories/2022/01/digital-currencies-international-trade/> (дата обращения: 16.09.2025).
10. Российский цифровой рубль: законодательство и практика внедрения // RBC, 2025. URL: <https://www.rbc.ru/finances/20/06/2025/685563b89a794776fba5891a> (дата обращения: 10.09.2025).
11. Moneycorp. Currency Exchange for the Agriculture Industry. 2024. URL: <https://www.moneycorp.com/en-ro/business/sector-expertise/agriculture/> (дата обращения: 16.09.2025).
12. Нацпроект по поддержке экспорта продукции промышленности и АПК // Агроинвестор. 2024. URL: <https://www.agroinvestor.ru/markets/news/42789-natsproekt-po>

podderzhke-eksporta-produktsii-promyshlennosti-i-apk-pochti-gotov/ (дата обращения: 15.09.2025).

Государственная поддержка развития экспорта продукции АПК // We-agro.ru. 2019. URL: <https://we-agro.ru/agromarketing/foodexport/gosudarstvennaya-podderzhka-razvitiya-eksporta-selhozproduktsii.html> (дата обращения: 12.09.2025).

14. Коваленко, Н. В. Государственная поддержка экспорта сельскохозяйственной продукции в РФ / Н. В. Коваленко, А. С. Чекунов. – DOI 10.33305/1911-4. – Текст : непосредственный // АПК: Экономика, управление. – 2019. – № 11. – (Аграрная политика: проблемы и решения). – С. 4–15.

15. Geopolitical Economy, BRICS plans 'multi-currency system' to challenge US dollar, 2024. URL: <https://geopoliticaconomy.com/2024/10/19/brics-russia-multi-currency-system-us-dollar/>

16. Пилипенко, И. В. 2024. "Проблемы перехода к расчетам в национальных валютах в рамках БРИКС".

УДК 37

АГРОЛАБОРАТОРИЯ «LEARNFORWARD» КАК МЕХАНИЗМ ОРГАНИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО И СОЦИАЛЬНО- ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ, РАЗВИТИЯ И ВОСПИТАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ В МАОУ СОШ №50 ГОРОДА ЕКАТЕРИНБУРГА

Дорофеева Юлия Викторовна, Овчинникова Елена Александровна

1 – директор МАОУ СОШ №50, 2 – заместитель директора по
воспитательной работе МАОУ СОШ №50, г. Екатеринбург, Россия;
soch50@eduekb.ru

Аннотация. Статья о создании в образовательной организации города Екатеринбурга, осуществляющей экологическое образования, развитие и воспитание, агролаборатории, как решение задачи – поиска новых форм и методов обучения, донесения информации до подрастающего поколения.

Ключевые слова: Эко-школа, Зеленый флаг, экологическое воспитание, экологическая культура, система экологического образования, агролаборатория.

Abstract. This article explores the creation of an agrolaboratory at a Yekaterinburg educational institution providing environmental education, development, and training. This agrolaboratory addresses the need to find new forms and methods of teaching and communicating information to the younger generation.

Keywords: Eco-school, Green Flag, environmental education, environmental culture, environmental education system, agrolaboratory.

Наша школа – муниципальное автономное общеобразовательное учреждение средняя общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных предметов № 50, расположена в микрорайоне Старой Сортировки Железнодорожного района города Екатеринбурга. Территориальная удаленность от центра города, от культурных объектов делает школу

объединяющим центром для развития и воспитания молодого поколения. В настоящее время школа 50 – это динамично развивающаяся организация, стремящаяся к реализации проектов, соответствующих запросу времени. Инновационное развитие образовательной организации связано прежде всего с экологическим направлением.

С 2019 г. школа является участником международного экологического проекта ««Эко-школы/Зелёный флаг»», привлекая жителей микрорайона к экологическим акциям по сбору вторичного сырья (макулатуры, пластика).

Зеленый флаг – это хорошо известный в Европе и за ее пределами престижный экологический символ. Он присуждается образовательным организациям, которые успешно работают по международной программе «Эко-школы/Зеленый флаг», за выдающиеся достижения в экологическом образовании, постоянное улучшение состояния окружающей среды в образовательном учреждении и вокруг него и пропаганду устойчивого развития. Программа способствует воспитанию подрастающего поколения, осознающего свою ответственность за сохранение окружающей среды и приумножение её богатств, умеющего работать в команде и участвовать в принятии решений, способствующих постепенному переходу региона (а в дальнейшем страны в целом) на путь устойчивого развития. Поэтому в официальном Меморандуме о взаимопонимании с UNEP (Экологической программой ООН), подписанном в 2003 г., программа «Эко-школы» названа глобальной моделью образования для устойчивого развития.

Главная цель программы «Эко-школы/Зеленый флаг» состоит в том, чтобы подрастающему поколению дать понимание концепции устойчивого развития, привить навыки ресурсо- и энергосбережения, способствовать сотрудничеству с представителями местного сообщества и помочь сформулировать коллективные правила поведения в отношениях с природой. Программа появилась в 1994 г. в ответ на задачи, поставленные Международной конференцией по устойчивому развитию в Рио-де-Жанейро, и сразу же приобрела статус международной, т.е. приводящейся по единым правилам во всех странах-участницах. На начальном

этапе программа проводилась только в европейских странах, сейчас – на четырех континентах (Евразия, Северная и Южная Америка, Африка).

Приступая к работе в данном направлении, мы столкнулись с тем, что сегодня в научном сообществе не сложилось единого подхода к пониманию данного процесса и данных терминов. Так, например, Э. А. Хачатрян отмечает, что экологическое образование представляет собой «целенаправленно организованный, планомерный и непрерывный процесс овладения экологическими знаниями, умениями и навыками, формирование общей экологической культуры» [7].

Не прослеживается единообразия и в законодательно закрепленных на уровне субъектов Российской Федерации определениях понятий «экологическое воспитание», «экологическая культура» и «система экологического образования». Важно заметить, что организация и развитие системы экологического образования, воспитание и формирование экологической культуры в соответствии со статьей 3 Федерального закона от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» [6] является одним из принципов охраны окружающей среды.

В нашей образовательной организации в соответствии со статьей 71 Федерального закона № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», система экологического образования является всеобщей и комплексной. Формирование основ экологической культуры начинается на уровне начальной школы. Наше глубокое убеждение, что начинать формировать основы экологической культуры можно гораздо раньше, используя при этом игровые методики, квесты и кейсы. Учитывая увлеченность детей гаджетами, можно специально разрабатывать обучающие игры для смартфонов, планшетов и компьютеров. В дополнение, следует использовать технологии социального PR [2], инициируя проведение различных творческих конкурсов экологической направленности, что позволит задействовать творческие способности детей, заставит подойти их к решению экологических проблем нестандартными методами.

Перед МАОУ СОШ № 50, как для школы, осуществляющей экологическое образования, развитие и воспитание, встала задача – поиск новых форм и методов обучения, донесения информации до подрастающего поколения.

Решение данной задачи стало для нас создание агролаборатории. Долгое время на территории нашей школы находилось здание разрушенной и не используемой теплицы. Это было опасное место для ребят. В 2020 г. инициативная группа педагогов и родителей учащихся школы №50 предложила создать на базе разрушенной старой теплицы агролаборатории «LEARNFORWARD».

Проект реализовывался в несколько этапов. Восстановительные работы в теплице осуществлялись в рамках школьных акций «Отцы – молодцы!», когда добровольцами - родителями учащихся были очищены от мусора территория теплицы и прилегающая территории. К восстановительным работам присоединились и участники близлежащего интернационального спортивного клуба «GoldenFightClub» во главе со своим тренером, чемпионом мира по кикбоксингу, Эдгаром Суреновичем Сааряном. Данную идею активно поддерживают наши выпускники, жители микрорайона. Помогают информационно, предоставляют инвентарь, технику, рассаду цветов, саженцы, транспорт. В рамках проекта школа приобрела необходимую мебель, лабораторное оборудование и инвентарь.

В 2022 г. на выигранный грант создали автономную систему озеленения на базе агролаборатории. А в 2023 г., получив поддержку в третий раз, потратились на оборудование системы теплоснабжения для круглогодичного функционирования.

15 ноября 2024 г. опыт МАОУ СОШ №50 был представлен заместителем Главы Екатеринбурга Андреем Корюковым на VIII Общероссийском форуме «Города России: локомотивы роста» как один из успешных примеров внедрения в уральской опытов столице инициативного бюджетирования. Он выделил наш проект по открытию агролаборатории как один из интересных проектов.

Природа – великий учитель! Экологическое воспитание очень тесно связано с нравственным воспитанием – это воспитание человечности, доброты, милосердия, ответственного отношения к природе, людям, которые живут рядом. Наша задача – научить ребенка относиться к каждому живому организму, как самоценной, уникальной сущности, имеющей право на жизнь. Самый наилучший результат можно достигнуть, если начать формировать основы экологической культуры в младшем школьном возрасте.

Задачи экологического воспитания в МАОУ СОШ №50 решаются через интегрированный подход в обучении. Экологическое воспитание плотно и умело интегрируется в базовые школьные предметы. Задача интегрирования «... не просто показать области соприкосновения нескольких учебных дисциплин, а через их органическую, реальную связь дать ученикам желанное представление о единстве окружающего нас мира. Иначе интеграция превратится в поверхностную констатацию — пародию на межпредметные связи» (Ю.И. Дик). Мы предлагаем интегрировать предметы с помощью таких форм и методов мышления, как диалектика; энергетические принципы, как факторы движения живой и неживой материи; логика.

Формирование экологической культуры должно обеспечить:

- участие обучающихся в экологическом просвещении сверстников, родителей, населения; в благоустройстве школы, класса, Железнодорожного района, города;

- осознание обучающимися ценности экологически целесообразного, здорового и безопасного образа жизни;

- формирование знаний о современных угрозах для жизни и здоровья людей, в том числе экологических и транспортных, готовности активно им противостоять;

- формирование готовности обучающихся к социальному взаимодействию по вопросам улучшения экологического качества окружающей среды, устойчивого развития территории, экологического здоровьесберегающего просвещения населения; осознание обучающимися взаимной связи здоровья

человека и экологического состояния окружающей его среды, роли экологической культуры в обеспечении личного и общественного здоровья и безопасности; необходимости следования принципу предосторожности при выборе варианта поведения.

Основной упор в экологическом воспитании делается на внеурочную деятельность. В непринужденной внеклассной обстановке дети показывают себя более готовыми к восприятию, более открытыми для развития экологической культуры. Экскурсии, ролевые и дидактические игры, ток-шоу, экологические спектакли, также выставки, смотры, собрания с родителями – это и есть внеклассная деятельность. Учащиеся постигают азы экологии на занятиях кружка «Юный эко – блогер».

Одна из самых эффективных форм работы по изучению экологии, экологическому воспитанию детей – это исследовательская деятельность. В настоящей агролаборатории проводятся лекционные занятия со школьниками и взрослыми, ребята создают настоящие исследовательские проекты. Благодаря агролаборатории ведётся работа по формированию интереса к сельскохозяйственному труду и развитие практических навыков в сфере сельского хозяйства у обучающихся, посредством вовлечения в проектную, исследовательскую и учебно-опытническую деятельность.

В ходе исследований происходит непосредственное общение обучающихся с природой, приобретаются навыки, и накапливается опыт научных экспериментов, развивается наблюдательность, пробуждается интерес к изучению конкретных экологических вопросов. Выполнение различных исследовательских проектов в природной обстановке позволяет ребятам активно приобщаться к изучению природных сред, экологических систем своего города, участвовать в конкурсах, фестивалях, научно-практических конференциях, обмениваться результатами исследований с ребятами из других школ, работающим по этим же проблемам.

Задача, которая ставится перед ребятами при выполнении исследований: приобретение знаний о родном крае, городе, приобретение навыков

практической исследовательской деятельности, осознание значимости своей практической помощи природе. Ребята, участвующие в выполнении экологических исследований, имеют возможность реализовать свои способности, повысить свою социальную активность.

Областной конкурс «Первые шаги в науке», открытый областной фестиваль школьников «Юные исследователи Урала», открытая гуманитарная конференция «Малахитовая шкатулка», городской экологический фестиваль «Экологическая альтернатива», межрегиональный конкурс «Юный фермер» — это не полный перечень конкурсов, где только в этом учебном году наши ученики принимали участие и становились призёрами и победителями.

Одним из методов формирования экологической культуры обучающихся в нашей образовательной организации является экологическое волонтерство. В МАОУ СОШ № 50 организован волонтерский отряд «Юные эколята». При этом дети не только изучают теоретически экологические проблемы и пути их решения, а в ходе практической деятельности применяют свои знания на практике и вырабатывают свои собственные эффективные способы помочь природе. Ожидаемые результаты: формирование в ходе деятельности экологически грамотной личности, обладающей экологической культурой и навыками здорового и экологически целесообразного образа жизни; привлечение учащихся школы к практическому участию в сохранении и восстановлении природного и культурного наследия, к работе по благоустройству территории школы и озеленения микрорайона.

Частью работы по экологическому образованию, развитию и воспитанию являются акции. В нашем образовательном учреждении экологические акции проходят в течение всего учебного года. В ходе акций школьники получают природоведческие знания, формируют навыки экологической культуры. В Круг традиционных событий по формированию экопривычек входят: «Каждой пичужке по кормушке», «Экоёлка», «Закрывай покрепче кран, чтоб не вытек океан!», «Украсим планету цветами», «Огород на подоконнике», «Добрые крышечки», «Макулатуру соберем – дерево спасем».

Мы убеждены, что сохранение планеты, её богатств и, в конечном счёте, самого человека, в руках каждого из нас. Молодые люди, оканчивающие школу и вступающие в жизнь, должны быть вооружены знаниями о глобальных экологических проблемах и о том, как они решаются.

Наше время требует нового человека – исследователя проблем, а не простого исполнителя. Задача школы – воспитать активную, творческую личность, способную вести самостоятельный поиск, делать собственные открытия, решать возникающие экологические проблемы, принимать решения и нести за них ответственность. Мы должны научиться жить в гармонии с природой и научить этому нашей детей. Равнодушию не должно быть места!

Список литературы

1. Задорина, М. А. Конституционное право на среднее профессиональное образование в Российской Федерации: вопросы теории и практики: специальность 12.00.02 «Конституционное право; муниципальное право»: диссертация на соискание ученой степени кандидата юридических наук / Задорина Мария Андреевна ; Урал. гос. юрид. ун-т. – Екатеринбург, 2018. – 255 с. – Текст : непосредственный.
2. Задорина, М. А. Социальный пиар в молодежной среде: «простые» проблемы и непростые способы их решения / М. А. Задорина // Социальная активность молодежи: векторы развития: сборник материалов II социально-педагогических чтений им. Б. И. Лившица, Екатеринбург, 09–10 ноября 2010 г. – Екатеринбург: Урал. гос. пед. ун-т, 2010. – С. 119–121. – Текст : непосредственный
3. Конституция Российской Федерации: текст с изменениями, одобренными в ходе общероссийского голосования 01 июля 2020 года: принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 года. // Российская газета. – 2020. – 4 июля. – Текст: непосредственный
4. О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года: Указ Президента РФ от 7 мая 2018 г. № 204. – Текст: непосредственный // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2018. – № 20. – Ст. 2817.
5. Об образовании в Российской Федерации: Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ. // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2012. – № 53, ч. 1. – Ст. 7598. – Текст: непосредственный.
6. Об охране окружающей среды: Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2002. – № 2. – Ст. 133. – Текст: непосредственный.
7. Хачатрян, Э. А. Экологическое образование и экологизация образования / Э. А. Хачатрян // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2015. – Т. 221, № 1. – С. 232–234. – Текст: непосредственный.

ФИЛОСОФИЯ ЗДОРОВОГО ПИТАНИЯ: КУЛЬТУРНЫЙ И ЭТИЧЕСКИЙ АСПЕКТЫ

Кемалова Лиля Иسمетовна

канд. филос. наук, доцент, доцент кафедры экономики и гуманитарных дисциплин ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия; kemalova@yandex.ru

Аннотация. В статье исследуется феномен здорового питания как многогранного философского концепта, укорененного в культурном и этическом измерениях. Анализируется переход от понимания питания как средства биологического выживания к его осмыслению как акта морального выбора и культурной идентификации.

Ключевые слова: философия здорового питания, культура питания, здоровый образ жизни, экологическая этика, пищевые практики.

Abstract. The article examines the phenomenon of healthy eating as a multifaceted philosophical concept rooted in cultural and ethical dimensions. The transition from understanding nutrition as a means of biological survival to its comprehension as an act of moral choice and cultural identification is analyzed.

Keywords: philosophy of healthy eating, food culture, healthy lifestyle, environmental ethics, food practices

Из множества проблем, связанных с вопросами улучшения качества жизни человека, поддержания его здоровья, профилактики множества современных заболеваний, особое место занимает проблема здорового питания. Нерациональное питание приводит к росту числа людей с избыточным весом, ожирению, нарушению обмена веществ, снижению сопротивляемости организма различным неблагоприятным факторам внешней среды, увеличению рисков развития различных заболеваний. По данным Всемирной организации здравоохранения избыточный вес имеют 1,9 млрд человек во всем мире [3]. В связи с этим встает проблема формирования культуры питания, адекватного пищевого поведения среди разных групп населения, понимания, что питание – это не только физиологический процесс, в ходе которого удовлетворяются биологические потребности, но и определенная социальная практика, погруженная в социальный контекст. Как сформировать культуру здорового питания, сделать его ценностным ориентиром для большинства, основным элементом здорового образа жизни, повседневной практикой?

В последние десятилетия в рамках научных исследований были предложены биологические, психологические, культурные, этические аспекты изучения проблемы здорового питания. Однако, помимо отдельных исследований необходим целостный подход, объединяющий данные аспекты, который позволит сформировать концептуальные основы, направленные на создание сбалансированной системы питания, которая объединит как научные данные, так и ценностные ориентиры человека. Такой целостный подход возможен в рамках философии здорового питания. Здоровое питание сегодня – это не просто вопрос калорий или витаминов; это комплексная система взглядов, ценностей и практик, затрагивающая вопросы культуры, морали и экологии. В связи с этим целью данной статьи является анализ философии здорового питания через призму ее культурных и этических аспектов.

Философия здорового питания – это комплекс ценностей, принципов и подходов, ориентированных на поддержание и укрепление здоровья человека через рациональный и осознанный выбор продуктов питания. В современной науке и культуре питания она занимает важное место, поскольку здоровье становится все более ценным ресурсом, а правильное питание — основой долгой и полноценной жизни.

Пищевые традиции и культурные особенности различных народов издревле так или иначе формировали их представление о правильном питании и определяли ценности, связанные с пищевым поведением. В условиях глобализации проблема правильного питания приобретает новые формы и требует переосмысления этических аспектов выбора продуктов, взаимодействия с окружающей средой и социальной ответственности.

На протяжении последних десятилетий особо важными становятся результаты научных исследований роли правильного питания, сбалансированного рациона, богатого овощами, фруктами, злаками для обеспечения нормальной жизнедеятельности человека. Биологический аспект проблемы правильного питания предполагает изучение влияния питания на физиологические процессы, исследование роли микроэлементов и витаминов на

организм человека, анализ связи питания и генетической предрасположенности человека к различным заболеваниям. Психологический аспект данной проблемы ставит во главу угла изучение влияния привычек и эмоциональных факторов на пищевое поведение человека, пути формирования мотивации для здорового питания.

Культурный аспект заключается в том, что культура исторически устанавливала нормы, в рамках которых формировались гастрономические традиции и ритуалы каждого народа. В условиях глобализирующегося мира, который характеризуется размыванием традиционных классовых, национальных, религиозных идентичностей, сформировался запрос на новые маркеры самоидентификации. Здоровое питание стало сегодня культурным трендом, одним из таких маркеров. Это не просто система знаний о продуктах, особенностях их потребления, но и целая антропопрактика [2], целью которой является преобразование тела и конструирование нового образа жизни. Сегодня формируются так называемые транснациональные «пищевые племена» [4]. Разного рода диеты – палео-веган-сыроедческие – это не только физиологический выбор, они свидетельствуют о мировоззрении потребителя, его ценностях и образе жизни. Например, отказ от глютена свидетельствует о стремлении человека к осознанному контролю за своим телом. Веганство – этический символ ненасилия и сострадания. Так, еда превращается в культурный код определенной группы единомышленников.

Помимо этого, вкус так же является социальным маркером, как отмечал Пьер Бурдьё, и ключевым механизмом социальной дифференциации [1]. Именно вкусовые предпочтения, формируясь в определенной социальной среде, служат для различения «своих» и «чужих». Возникает так называемый «пищевой разрыв», поскольку далеко не все могут позволить себе употреблять в пищу полезные, но дорогие органические продукты, а значит они становятся привилегией избранных. Здоровое питание становится сложным культурным конструктом, выполняющим определенные социальные функции: 1) идентификационную, так как конструирует индивидуальную и групповую

идентичность через пищевые практики; 2) дифференцирующую, так как устанавливает социальные границы через вкус и потребительский вызов; 3) мировоззренческую: формирование целостной системы ценностей.

Процесс приема пищи обрывается сегодня новыми сложными ритуалами: тщательный отбор продуктов по этикеткам, особая техника приготовления (например, сыроедение или дегидратация), соблюдение временных интервалов (интервальное голодание). Эти практики структурируют повседневность, придают ей смысл и ощущение контроля в условиях неопределенности современного мира. Таким образом, культурный аспект здорового питания демонстрирует, как через, казалось бы, сугубо физиологический акт конструируется новая идентичность и формируются новые сообщества.

Если культурный аспект обращен внутрь, к конструированию «Я», то этический аспект философии здорового питания обращен вовне, задавая вопросы о последствиях потребительского выбора.

Этический аспект философии здорового питания включает в себя такие важные принципы, как ответственность за собственное здоровье и здоровье окружающих, уважительное отношение к природе, восстановление баланса между человеком и природой.

Этический аспект философии здорового питания знаменует собой смену парадигмы: от питания как акта потребления к питанию как акту ответственности. Он трансформирует человека из пассивного потребителя в активного *moral agent*, чей ежедневный выбор влияет на благополучие животных, экологию планеты и социальную справедливость.

Философия здорового питания представляет собой интегративный подход, объединяющий научные знания, культурные особенности и этические ценности. Это комплекс ценностей, ориентированных на поддержание и укрепление здоровья человека через рациональный и осознанный выбор продуктов питания. В современной науке и культуре питания она занимает важное место, поскольку здоровье становится все более ценным ресурсом, а правильное питание — основой долгой и полноценной жизни.

Таким образом, феномен здорового питания представляет собой сложный социокультурный и философский конструкт. Культурный аспект показывает, как через пищевые практики формируется индивидуальная и групповая идентичность в условиях глобализованного мира. Этический аспект демонстрирует расширение горизонта моральной ответственности человека: от заботы о собственном теле до ответственности за благополучие животных, экосистем и будущих поколений.

Список используемой литературы

1. Бурдые, П. Различие: социальная критика суждения вкуса / Бурдые П.; Пер. с фр. – СПб.: Алетейя, 2007. – 432 с. – Текст : непосредственный.
2. Возьмитель, А. А. Еда и культура: учебное пособие / А. А. Возьмитель. – М.: Изд-во МГУ, 2018. – 256 с. – Текст : непосредственный.
3. Неполноценное питание. ВОЗ. 09.06.2021. – Текст: электронный – URL: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/malnutrition>.
4. Fischler, C. Food, Self and Identity / C. Fischler // Social Science Information. – 1988. – Vol. 27. – No. 2. – P. 275–292. – Текст : непосредственный.

УДК 004.8

ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В СОВРЕМЕННОМ НАУЧНОМ ПОЗНАНИИ И ОБУЧЕНИИ

Максимов Александр Борисович¹, Гадеев Александр Васильевич²

1 – доцент, канд. техн. наук, доцент кафедры машин и аппаратов пищевых производств ФГБОУ ВО «КГМТУ». 2 – д-р филос. наук, профессор кафедры экономики и гуманитарных дисциплин ФГБОУ ВО «КГМТУ», г. Керчь, Россия; aleksandrmrs@yandex.ru

Аннотация. В статье проанализированы эксперименты с искусственным интеллектом. Показано, что искусственный интеллект способен провести обработку данных с получением результата, который не был заложен в него. Искусственный интеллект является мощнейшим методом в методологии научного познания и обучения. Однако, человек должен проверять результаты искусственного интеллекта по критериям этики, безопасности и экологии.

Ключевые слова: искусственный интеллект, теория познания, методика и методы познания, обучение.

Abstract. The article analyzes experiments with artificial intelligence. It is shown that artificial intelligence is able to process data to obtain a result that was not built into it. Artificial intelligence is the most powerful method in the methodology of scientific knowledge and learning. However, a person must check the results of artificial intelligence according to the criteria of ethics, safety and ecology.

Keywords: artificial intelligence, theory of cognition, methods and methods of cognition, learning.

Введение. Научное познание и обучение это процесс получения нового знания. В первом случае - исследователе, во втором случае – обучающимся (студентом, курсантом и т.д.). Знание - это отображение событий и явлений окружающего мира в сознании человека. Например, жизненный опыт отражается в мозгу индивида, как совокупность фактов и действий, приводящих к этим фактам. Эти факты и действия, зафиксированные в мозгу индивида в процессе накопления знаний, записывались или зарисовывались в виде условных символов (азбуки) на различных носителях: от камня в каменном веке до бумаги и электронных носителей в наше время. Природа человека такова, что в процессе трудовой деятельности у него всегда было стремление облегчить себе процесс работы и создать более комфортные условия при работе и отдыхе. Сюда также входит создание объектов, которых нет в природном виде, но необходимы для существования, например постройка жилища, искусственное получение огня. По определению немецкого философа 19 века Карла Маркса «Богатство общества определяется наличием свободного времени у его граждан» В этой связи методы, применяемые человеком в своей деятельности, являются важным инструментом для получения не только новых знаний, и при выполнении текущей работы для получения средств к существованию. В данной работе рассматривается только научная методология, опирающаяся на чувственные, рациональные и приборные методы изучения природы и явлений. То есть на адекватное и многократно воспроизводимые действия, приводящие к однотипному результату. В настоящее время методы искусственного интеллекта (ИИ) начинают широко применяться в практически каждой сфере деятельности человека.

Целью настоящей работы является проанализировать возможности ИИ и его применение.

Основная часть. Особенно заметно применение ИИ в научной сфере. Здесь величина инвестиций в мире составляет около 40 млрд долларов [1]. До 80 % исследований в биологии и фармакологии используют искусственный интеллект. Это позволило за малый промежуток времени (порядка нескольких часов) расшифровать структуры ДНК и представить пространственную форму

белковых молекул. В фармакологии пространственное представление химической формулы действующего лекарства позволяет смоделировать его свойства и действие на организм человека.

В физике и астрономии до 70 % работ используют ИИ для обработки экспериментальных данных. Применяя моделирование в ИИ, можно изменять исходные данные и тем самым моделировать процессы происходившие во вселенной миллиарды лет назад.

В климатологии и экологии применение ИИ составляет порядка 65 % и социальных науках до 40 %.

Это приведены примеры глобального применения ИИ в исследованиях.

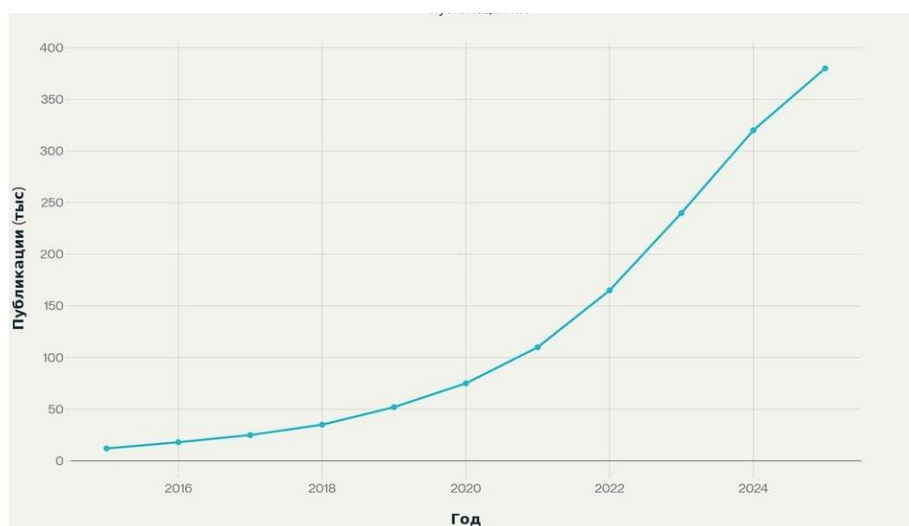


Рисунок 1 – Рост числа публикаций с применением искусственного интеллекта

Ученые загрузили в ИИ данные о движении по небесной сфере планет солнечной системы, которыми располагал Николай Коперник (1473 – 1543 г.). Результатом обработки экспериментальных данных о положении планет на небесной сфере стала гелиоцентрическая система, к которой пришел Коперник на основании экспериментальных данных. То есть при таком характере движения планет по небесной сфере возможно только при гелиоцентрической системе, когда планеты вращаются вокруг Солнца.

В другом уникальном эксперименте в ИИ загрузили данные астронома Тихо Браге (1546 – 1601 г.) о положении движения планет солнечной системы. Тихо Браге уточнил траектории планет, воспользовавшись гелиоцентрической системой Коперника. Заложили данные только те, которые были известны на тот исторический момент. Основным результатом этого эксперимента был предложен второй закон механики, открытый через полтора века Исааком Ньютоном (1642 – 1727 г.), являющимся основным законом классической механики. Поэтому классическую механику называют ньютоновской. Небесная механика основана на втором законе механики, его еще называют вторым законом Ньютона [2].

ИИ можно применять и в более рутинных действиях, таких как обработка текста с целью повышения его понимаемости.

Среди положительных моментов ИИ следует выделить следующие: высокая скорость и эффективность решения поставленных задач, беспристрастность и объективность выводов, расширение технологических и методических возможностей, указание на направление развития.

Имеет ли применение ИИ отрицательный эффект? Как и в каждом случае есть отрицательная сторона.

Например, применение школьниками или студентами ИИ для решения математических или физических задач, написания рефератов, курсовых и других учебных заданий [3]. Интересный случай описан писателем А. Н. Степановым в романе «Порт-Артур». Недоучившийся студент, призванный в армию, по заданию командира роты рассчитал, какая должна быть толщина бруствера перед окопом, чтобы летящая пуля его не пробила. Причем у бывшего студента не было книг по теоретической механике и математике. Эта задача решается на втором курсе технического вуза. А сможет ли нынешний студент второго курса решить эту задачу без подсобных средств? Как всегда: критерий истины - практика. Для научных сотрудников ИИ является мощнейшим средством за короткое время решать трудоемкие, но рутинные задачи. К сожалению, а может быть и к счастью, ИИ не обладает интуицией и никогда не заменит человека. А

это значит, что прорывных решений от ИИ ждать сомнительно. Только человек может генерировать прорывные решения, в любом случае должен проверять результаты, созданные ИИ, на нравственные и этические нормы, принятые в человеческом социуме.

Применение ИИ ведет к потере рабочих мест (сокращение рабочей недели), зависимость результата от качества введенных данных, высокая стоимость. Сокращение рабочей недели без повышения производительности труда ведет к потере заработной платы. Поэтому применение в производстве ИИ должно сопровождаться повышением производительности труда.

В настоящее время ИИ еще не обладает творческим мышлением и интуицией. В этом он пока не заменит человека.

Заключение. Искусственный интеллект представляет мощнейший метод в научной методологии познания и обучения. Но обязательно необходимо уменьшать риски негативного результата его внедрения, особенно в экологическом и социальном плане. ИИ должен способствовать экономическому, социальному и гуманитарному развитию человека.

Список литературы

1. Горбачева, Т.Н. Искусственный интеллект: риски и проблемы внедрения в России / Т.Н. Горбачева // Инновационная экономика: информация, аналитика, прогнозы. – 2025. – №1. – С. 96–1205. – Текст : электронный – URL: <https://doi.org/47576/2949-1894.2025.1.1.014>.
2. Буравлев, А.И. Искусственный интеллект: сущность, принципы работы, области применения / А.И. Буравлев, В.М. Ветошкин // Вооружение и экономика. – 2024. – №2(68). – С. 33–42. – Текст : непосредственный.
3. Вислова, А.Д. Современные тенденции развития искусственного интеллекта / А.Д. Вислова // Известия Кабардино-Балкарского научного центра. – 2020. – №2(94). – С.14–30. – DOI: 10.353330/1881-6639-2020-14-30.
4. Осипова, Л.Б. Искусственный интеллект в образовании: реальные возможности и перспективы / Л.Б. Осипова // Вестник ПНИНУ. Социально-экономические науки. – 2024. – №1. – С. 60–73. – Текст : непосредственный.
5. Лучшева, Л.В. Социальные проблемы использования искусственного интеллекта в высшем образовании: задачи и перспективы / Л.В. Лучшева // Научный Татарстан. – 2020. – №4. – С. 84–89. – Текст : непосредственный.

СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИЙ ПОРТРЕТ ПРОФЕССИИ «ИНСПЕКТОР РЫБООХРАНЫ»

Никонорова Марина Анатольевна

канд. психол. наук, доцент, доцент кафедры экономики и гуманитарных дисциплин ФГБОУ ВО «КГМТУ»; г. Керчь, Россия; mariannaiv@rambler.ru

Аннотация. В статье исследуются социально-психологические особенности профессиональной деятельности инспектора рыбоохраны. Акцент сделан на субъективных и объективных факторах, вызывающих стресс и методах борьбы с ним. Так же охарактеризованы требования профессии к личности инспектора рыбоохраны, которые можно определить как компетенции специалиста данной сферы деятельности.

Ключевые слова: инспектор рыбоохраны, стресс, командная работа, профилактика стресса, объективные и субъективные факторы.

Abstract. This article examines the socio-psychological characteristics of the professional work of a fisheries inspector. It focuses on the subjective and objective factors that cause stress and methods for coping with it. It also characterizes the professional demands on the fisheries inspector, which can be defined as the competencies of a specialist in this field.

Keywords: fisheries inspector, stress, teamwork, stress prevention, objective and subjective factors.

Инспектор рыбоохраны – это специалист, работа которого связана с контролем и обеспечением соблюдения законодательства в области охраны и регулирования рыбных ресурсов. Основная цель работы инспектора рыбоохраны – в предотвращение незаконного промысла рыбы, контроль за соблюдением установленных норм и правил в рыболовстве, а также охрана и восстановлении биологических ресурсов в водных объектах [3].

Охарактеризуем основные требования профессии, выдвигаемые к личности специалиста рыбоохраны:

В обязанности инспектора рыбоохраны входит:

- Контроль за выловом рыбы и пресечение незаконных действий людей на водоёме. Инспектору необходимо проявлять выдержку, уметь слушать, понимать внутренний мир другого человека. Так как человек на водоёме по сути своей не нарушитель, инспектору приходится учитывать ещё и мотивы его поведения [2].

- Совместная деятельность с коллегами, что требует учёта социально-психологических факторов (внутригрупповые и профессиональные отношения). Совместная деятельность предполагает наличие совместной цели участников, иерархию участников группы, распределение функций и ролей в процессе планирования деятельности, синхронизацию действий членов группы [2].

Для работы инспектором рыбоохраны необходимо: среднее специальное или высшее образование (биология, экология, юриспруденция); отличное знание законодательства РФ о рыболовстве; физическая подготовка и навыки выживания в природных условиях; умение управлять маломерными судами (требуется удостоверение ГИМС) [2].

Профессия подходит тем, кто: хорошо подготовлен физически; любит природу, понимает значение её защиты; готов много времени проводить на открытом воздухе, в дальних поездках, походах; психологически устойчив, принципиален.

Некоторые навыки, которые важны для инспектора рыбоохраны в полевых условиях [1]:

- умение работать в нестандартных ситуациях. Инспектор должен уметь моделировать возможные изменения ситуации и последствия собственных действий;
- учёт особенностей хода рыбы и специфики водоёма. Для работы необходима когнитивная карта местности;
- навыки выживания в диких условиях. Работа инспектора рыбоохраны связана с физическими нагрузками и работой на свежем воздухе в различных погодных условиях;
- приёмы ведения схватки с браконьерами. В рамках подготовки сотрудников рыбоохраны изучают приёмы ведения схватки на суше, воде и под водой;
- управление психическими состояниями. Важно умение управлять своими психическими состояниями в экстремальных условиях служебной деятельности;

- навыки управления маломерными судами (катерами, моторными лодками).

Психологические приёмы, которые могут помочь инспекторам рыбоохраны в работе с браконьерами [1]:

- использование эффекта неожиданности. Внезапное появление и резкий свет осветительных приборов могут психологически подавить нарушителей;
- бригадно-групповой метод охраны. Выезд в охотничьи угодья несколькими экипажами с использованием вездеходной техники позволяет быстро обнаружить и задержать браконьеров. Этот метод характеризуется сильным психологическим воздействием и подавлением желания нарушителей к сопротивлению;
- ведение разъяснительной беседы. Можно попытаться убедить нарушителей не нарушать закон, рассказывая о последствиях их необдуманных действий;
- применение профилактических мер. Сообщения о допущенных нарушениях по месту работы или учёбы, а также жительства браконьеров могут эффективно действовать на нарушителей, подавляя их психологически.

Профессия инспектора рыбоохраны имеет психологические особенности, которые связаны с условиями работы, обязанностями и требованиями к специалисту. Эти особенности проявляются в разных аспектах: в работе в нестандартных условиях, в нестандартных ситуациях, в совместной деятельности с коллегами.

- Стрессогенность из-за нестандартных, полевых условий, опасности для жизни. Это требует творческого мышления, постоянного моделирования возможных изменений ситуации и последствий собственных действий.
- Сезонность и цикличность работы, что требует психологического изучения режима труда и отдыха инспектора для выработки рекомендаций по снижению утомляемости и повышению эффективности деятельности.
- Пребывание на открытом воздухе в любую погоду, что может влиять на психологическое состояние.

Факторы, влияющие на стресс инспекторов рыбоохраны:

- Работа в особых условиях. Инспекторы выполняют свои обязанности в нестандартных, полевых условиях, которые связаны с опасностью для жизни.

- Ненормированный график. В том числе приходится работать в ночное время и в выходные.

- Риск конфликтов с браконьерами.

- Отсутствие чёткой правовой базы для взаимодействия с нарушителем и его задержания.

- Ошибки при выполнении практической задачи. Они могут вызывать переживание вины.

- Смена временных и пространственных режимов работы. Например, в период путины (с июня по начало октября) режим очень напряжённый, а в период «спада напряжённости» (с октября или ноября по май) трудовая активность резко падает.

- Психологически важные качества в процессе освоения профессиональной деятельности. Например, ответственность, выдержка, осторожность, умение сгладить конфликтные ситуации.

- Знание законодательства о рыболовстве, которое важно для работы.

- Умение работать в команде – инспектор вступает во взаимодействие не только с нарушителем, но и с коллегами.

Для снижения стресса у инспекторов рыбоохраны можно использовать следующие методы [1]:

- Обучение принятию решений, особенно при дефиците времени.

- Разработка оптимальных режимов труда и отдыха.

- Сеансы психологической и эмоциональной релаксации. Например, музыкотерапия и упражнения методики медленных манипуляционных движений.

- Специализированная гимнастика, нервно-мышечная релаксация, аутогенная тренировка.

- Арт-терапия и другие способы «мягкой» психологической коррекции.

Они носят индивидуальный характер, зависят от характера личности и добровольности исполнения.

Таким образом, можно сделать вывод, что профессия инспектора рыбоохраны связана с постоянным стрессом, который может стать причиной мощного психологического и профессионального выгорания. Для эффективной работы по снижению стресса у инспекторов рыбоохраны необходимы знания и навыки саморегуляции, а также может быть полезна психологическая служба в структуре органов рыбоохраны.

Список литературы

1. Бахтина, Н. Н. Психологические особенности психологической деятельности инспекторов рыбоохраны: автореф. дисс. ... на соискание ученой степени кандидата психологических наук / Н. Н. Бахтина // Текст : электронный – URL: https://static.freereferats.ru/_avtoreferats/01002620445.pdf (дата обращения 12.09.2025).
2. Гришина, Н. В. Психология социальных ситуаций // Психология социальных ситуаций / Сост. и общая редакция Н. В. Гришиной. – СПб.: Питер, 2001. – С. 8–15. – Текст : непосредственный.
3. Науменко Л. Справочник инспектора рыбоохраны / Л. Науменко. – М : Урожай, 2022. – 312 с. – Текст : непосредственный.

УДК 639.2/.3

НЕОБХОДИМОСТЬ МАРКЕТИНГА В ПРОДВИЖЕНИИ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОДУКТОВ ИЗ НЕТРАДИЦИОННОГО СЫРЬЯ

Скоробогатова Виктория Викторовна

канд. экон. наук, заведующий кафедрой экономики и гуманитарных дисциплин
ФГБОУ ВО «КГМТУ»; г. Керчь, Россия; aprel2104@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена критической роли маркетинга в продвижении инновационных продуктов, созданных из нетрадиционного сырья. Автор утверждает, что, несмотря на высокий технологический и экологический потенциал, такие продукты сталкиваются с фундаментальным барьером — психологическим и культурным отторжением со стороны потребителя. В статье доказывается, что классического информирования о функциональных преимуществах недостаточно. Для успеха необходима комплексная маркетинговая стратегия, которая действует как «переводчик» с языка технологий на язык человеческих ценностей, формируя новую воспринимаемую ценность, управляя рисками и создавая привлекательный нарратив вокруг продукта. Маркетинг представлен не просто как инструмент продаж, а как философия и стратегия, направленная на социокультурную трансформацию и без которой даже самый гениальный прорыв обречен на провал.

Ключевые слова: маркетинг, сырье, потребитель, инструмент, разработки, риск.

Abstract. This article examines the critical role of marketing in promoting innovative products created from unconventional raw materials. The author argues that, despite their high technological and environmental potential, such products face a fundamental barrier—psychological and cultural rejection on the part of consumers. The article demonstrates that traditional communication about functional benefits is insufficient. Success requires a comprehensive marketing strategy that acts as a "translator" from the language of technology to the language of human values, shaping new perceived value, managing risks, and creating a compelling narrative around the product. Marketing is presented not simply as a sales tool, but as a philosophy and strategy aimed at sociocultural transformation, without which even the most brilliant breakthrough is doomed to failure.

Keywords: marketing, raw materials, consumer, tool, development, risk.

Введение. Современный рынок сталкивается с растущей потребностью в инновационных продуктах, которые не только отвечают изменяющимся запросам потребителей, но и решают важнейшие социальные и экологические задачи. Одной из наиболее ярких тенденций последних лет является использование нетрадиционного сырья для производства новых товаров, что открывает возможности для создания уникальных и устойчивых продуктов [3].

Однако, несмотря на очевидные преимущества таких инноваций, их внедрение и массовое принятие в обществе сталкивается с рядом значительных барьеров. Среди них – недоверие потребителей, культурные и психологические предрассудки, а также отсутствие привычных ориентиров для оценки этих продуктов [4].

В этом контексте маркетинг становится не просто инструментом продвижения, а необходимым элементом успешной трансформации рынка и общества в целом.

В работе представлена новая концепция роли маркетинга, сосредотачиваясь на его применении к высоко инновационным продуктам, которые могут быть непривычными для общества, это не ограничивается лишь констатацией важности маркетинга, а детально раскрывает его уникальные функции в контексте таких товаров:

1. Маркетинг как инструмент «перепрошивки» сознания. В этом контексте маркетинг рассматривается как сила, способная преодолевать значительные психологические и культурные барьеры, такие как пищевые табу и консерватизм.

Он играет ключевую роль в изменении взглядов и восприятия общества, что необходимо для успешного внедрения инновационных продуктов [1].

2. Трансформация ценности. Стоит обратить внимание на том, как маркетинг может сдвигать фокус с традиционных функциональных характеристик, таких как цена и качество, на более глубокие и социально значимые аспекты – экологические и этические ценности. Именно маркетинг способен сделать эти абстрактные идеи осязаемыми и важными для потребителей [3].

3. Упреждающее управление восприятием риска. Важной функцией маркетинга является создание доверия к новым, нестандартным продуктам. можно подчеркнуть, что успешное управление рисками и эффективное преодоление страха перед новизной – это ключевые шаги для создания положительного восприятия инноваций на рынке [7].

4. Маркетинг как философия и миссия. В статье маркетинг представляется не просто как инструмент для продвижения товаров, а как важная стратегия социокультурной трансформации, которая необходима для устойчивого будущего. Это ставит маркетинг на новый уровень значимости, превращая его в неотъемлемую часть общественного прогресса и социальной ответственности [6].

Цель исследования – обосновать необходимость глубокого и продуманного маркетинга как ключевого условия для преодоления «пропасти» между лабораторной разработкой инновационных продуктов из нетрадиционного сырья и их массовым принятием на рынке. Автор стремится показать, что маркетинг в данном контексте решает не тактическую задачу увеличения продаж, а стратегическую задачу по изменению потребительского сознания, преодолению консерватизма и «эффекта отворачивания», а также по формированию новой системы ценностей, где экологические и этические преимущества становятся осязаемыми выгодами для покупателя.

Основная часть. Представьте мир, в котором привычные вещи обретают новую жизнь. Где автомобильные шины производятся из одуванчиков, кожа – из

грибного мицелия, а питательные протеиновые батончики – из сверчков. Это не сценарий научно-фантастического фильма, а обозримое будущее, которое уже начинает воплощаться в реальность благодаря инновационным продуктам из нетрадиционного сырья. Эти разработки – ответ человечества на глобальные вызовы: исчерпание природных ресурсов, загрязнение окружающей среды, растущий дефицит продовольствия. Они несут в себе колоссальный потенциал для устойчивого развития, обещая снизить нагрузку на экосистемы и открыть новые, доселе неведомые экономические возможности. Однако между гениальной лабораторной разработкой и ее массовым принятием лежит пропасть, преодолеть которую под силу лишь одному инструменту – маркетингу [2].

Сама суть инновационного продукта из нетрадиционного сырья несет в себе фундаментальное маркетинговое противоречие. С одной стороны, это прорыв, технологическое чудо, преимущества которого очевидны для его создателей и энтузиастов. С другой – для рядового потребителя это нечто чужеродное, непонятное и зачастую вызывающее подсознательное отторжение. Психологически человек склонен консерватизму в потреблении. Пищевые привычки, сложившиеся за тысячелетия, представления о материалах, из которых создаются окружающие его вещи, – все это формирует зону комфорта. Предложение заменить сочный стейк на стейк из растительного белка или привычную кожаную куртку на аналог из ананасовых листьев воспринимается как покушение на эту зону. Возникает так называемый «эффект отвращения», особенно сильный в пищевой сфере. Продукт из насекомых или водорослей может быть объективно питательным и безопасным, но культурные и социальные табу становятся мощнейшим барьером. Таким образом, первостепенная задача маркетинга – не просто проинформировать, а осуществить сложнейшую операцию по «перепрошивке» сознания, сделав странное – привычным, а отталкивающее – привлекательным.

Именно маркетинг берет на себя роль переводчика с языка технологий на язык человеческих ценностей и эмоций. Ученый может говорить о высоком содержании белка, полиненасыщенных жирных кислот и эффективности использования ресурсов. Но эти аргументы останутся пустым звуком для большинства. Маркетинг же транслирует эти сухие данные в понятные и волнующие образы. Он рассказывает не о протеине из сверчков, а о заботе о планете для будущих поколений, о смелом гастрономическом опыте для современных урбанистов, о здоровом и экологичном выборе для ответственных родителей. Он создает вокруг продукта целый нарратив, историю, в которую потребитель захочет поверить и стать ее частью. Без этой оболочки, без этого эмоционального позиционирования, самый совершенный инновационный продукт обречен остаться нишевой диковинкой для узкого круга эко-активистов или технократов [5].

Ключевым элементом этого нарратива становится формирование новой ценности. Традиционный маркетинг часто оперирует категориями цены, качества, функциональности. В случае с инновациями из нетрадиционного сырья на первый план выходит ценность экологическая, этическая, ценность личного вклада. Потребитель, приобретая сумку из искусственной кожи, выращенной в биореакторе, покупает не просто аксессуар. Он покупает уверенность в том, что его выбор помог сохранить жизнь животному, сократил объем химических стоков от кожаных производств и поддержал прогрессивную науку. Маркетинг должен сделать эту ценность осязаемой, измеримой и социально значимой. Сертификации, углеродный след на упаковке, прозрачность цепочки поставок – все это инструменты, которые маркетинг использует для легитимации новой ценности в глазах потребителя.

Еще один критически важный аспект – управление восприятием риска. Любой новый продукт несет в себе неопределенность, а продукт из нетрадиционного сырья – втройне. Безопасен ли он? Не вызовет ли аллергию? Насколько он долговечен? Не испортится ли его вкус или текстура?

Маркетинг должен активно, то есть упреждающе, работать с этими страхами. Это достигается через образовательный контент, сотрудничество с авторитетными научными и медицинскими учреждениями, организацию публичных дегустаций и тест-драйвов, привлечение независимых экспертов и лидеров мнений. Когда известный шеф-повар готовит блюдо из личинок мух и с восторгом отзывается о его вкусе, это снижает риск для сотен тысяч его подписчиков. Прозрачность и открытый диалог с потребителем, готовность отвечать на самые неудобные вопросы – вот что укрепляет, то есть строит доверие, без которого невозможно продвижение подобных инноваций [8].

Ценовая политика также становится полем для стратегического маркетингового маневра. Себестоимость производства на начальных этапах часто высока, что обуславливает премиальную цену. Маркетинг должен обосновать эту цену для потребителя. Акцент смещается с «стоимости владения» на «ценность обладания». Покупатель платит не за батончик с водорослями, а за инвестицию в здоровье Мирового океана, за статус первопроходца, за моральное право говорить о своей прогрессивности. По мере масштабирования производства маркетинг поможет мягко трансформировать позиционирование, делая продукт более доступным, не теряя при этом его уникальной ценности [7].

Особую роль играют каналы коммуникации и дистрибуции. Вывести такой продукт на полки обычного супермаркета – значит обречь его на провал. Он затеряется среди привычных товаров и будет проигнорирован. Маркетинг должен выбрать правильные точки контакта: специализированные эко-маркеты, фестивали фуд-технологий, онлайн-платформы для осознанного потребления, краудфандинговые площадки для сбора первого комьюнити. Это среды, где аудитория изначально настроена на восприятие нового, где ценность инновации будет понята и оценена по достоинству. Создание лояльного сообщества ранних последователей – это краеугольный камень, с которого начинается дальнейшее распространение продукта по принципу сарафанного радио.

В конечном счете, маркетинг инновационных продуктов из нетрадиционного сырья – это не просто набор инструментов для увеличения продаж. Это комплексная философия и стратегия, нацеленная на социокультурную трансформацию. Это миссия по изменению мира к лучшему через изменение потребительских привычек. Без глубокого, продуманного, чувствительного к человеческим эмоциям и страхам маркетинга, даже самый гениальный технологический прорыв рискует остаться пылиться на полке лаборатории. Он является тем самым мостом, который соединяет смелое видение ученых с реальностью повседневной жизни миллионов людей. В мире, стоящем на пороге ресурсного кризиса, строительство таких мостов – это не вопрос выгоды, а вопрос необходимости для устойчивого будущего следующих поколений. Маркетинг в данном контексте перестает быть услугой и становится формой искусства – искусством убеждать в необходимости перемен, искусством делать будущее привлекательным уже сегодня.

Список литературы

1. Котлер, Ф. Маркетинг 3.0: от продуктов к потребителям и далее – к человеческой душе / Ф. Котлер, Х. Картаджая, А. Сетаван. – М.: Эксмо, 2011. – 240 с. – (Раскрывает концепцию маркетинга, основанного на ценностях, что является центральной идеей статьи для продвижения устойчивых инноваций). – Текст : непосредственный.
2. Роджерс, Э. М. Диффузия инноваций / Э. М. Роджерс. – 5-е изд. – М.: Вильямс, 2019. – 512 с. – (Классическая работа, объясняющая процесс восприятия новых продуктов различными категориями потребителей, что критически важно для понимания барьеров внедрения продуктов из нетрадиционного сырья). – Текст : непосредственный.
3. Годфрей, Э. Устойчивый маркетинг: как стать лидером в новой бизнес-реальности / Э. Годфрей. – М.: Альпина Паблишер, 2022. – 350 с. – (Рассматривает конкретные инструменты и стратегии маркетинга, направленные на продвижение экологичных и социально ответственных продуктов). – Текст : непосредственный.
4. Леблан, Р. Психология потребителя в устойчивой экономике: преодоление "эффекта отвращения" / Р. Леблан // *Journal of Consumer Research*. – 2022. – Т. 49, № 3. – С. 455–473. – (Научная статья, непосредственно посвященная исследованию психологических барьеров при восприятии нетрадиционных продуктов, таких как еда из насекомых). – Текст : непосредственный.
5. Brown, T. Design Thinking in Business: From Insight to Innovation / T. Brown // *Harvard Business Review*. – 2008. – Vol. 86, № 6. – P. 84–92. – (Статья объясняет подход, ориентированный на глубокое понимание потребностей и эмоций пользователя, что необходимо для создания убедительных нарративов вокруг инноваций). – Текст : непосредственный.
6. Prothero, A. Sustainable Consumption: Opportunities for Consumer Research and Public Policy / A. Prothero // *Journal of Public Policy & Marketing*. – 2020. – Vol. 39, № 2. – pp. 135–

156. – (Статья анализирует роль маркетинга и государственной политики в стимулировании ответственного потребления и принятии "зеленых" инноваций). – Текст : непосредственный.

7. Chernev, A. The Marketing Plan Handbook: Simple Frameworks for Building Winning Plans / A. Chernev. – 7th ed. – DeKalb, IL: Cerebellum Press, 2022. – 280 p. – (Практическое руководство, содержащее методики позиционирования и вывода на рынок новых продуктов, которые можно адаптировать для инновационных товаров). – Текст : непосредственный.

8. Гринфельд, А. Шокирующие инновации: маркетинг продуктов будущего / А. Гринфельд // Ведомости. – 2023. – №.15 – С. 18–19. – (Публикация в деловом издании, содержащая кейсы и примеры успешного и неудачного продвижения радикально новых продуктов на российском и мировом рынках). – Текст : непосредственный.

9. Маркова, Е. В. Формирование лояльности к "зеленым" брендам: коммуникационный аспект / Е. В. Маркова // Маркетинг и маркетинговые исследования. – 2021. – № 5. – С. 344–355. – (Научная статья, исследующая российские реалии построения доверия и коммуникационных стратегий для экологичных товаров). – Текст : непосредственный.

10. Bocken, N. The Value-Mapping Tool for Sustainable Business Modelling / N. Bocken, S. W. Short // Journal of Cleaner Production. – 2014. – Vol. 65. – pp. 1–15. – (Статья представляет инструментарий для идентификации и коммуникации ценности устойчивых бизнес-моделей, что напрямую связано с тезисом статьи о формировании новой ценности). – Текст : непосредственный.

СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ

III Международной научно-практической конференции «ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: ИССЛЕДОВАНИЯ, ИННОВАЦИИ, МАРКЕТИНГ»

18-20 сентября 2025 г.

г. Керчь