



Рыбохозяйственная наука в решении вопросов сохранения биоразнообразия, как основы рационального использования водных биологических ресурсов

Обзорная статья
УДК 338.312

<https://doi.org/10.36038/0131-6184-2025-3-11-26>
EDN: XJINPM

Колончин Кирилл Викторович – доктор экономических наук, директор Государственного научного центра Российской Федерации ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» (ВНИРО), Москва, Россия

E-mail: vniro@vniro.ru

Государственный научный центр Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» (ВНИРО)

Адрес: Россия, 105187, г. Москва, Окружной проезд, 19

Аннотация. Статья раскрывает роль и влияние академической науки на развитие рыбохозяйственной отрасли.

Ключевые слова: рыбохозяйственная наука, ВНИРО, водные биологические ресурсы

Для цитирования: Колончин К.В. Рыбохозяйственная наука в решении вопросов сохранения биоразнообразия, как основы рационального использования водных биологических ресурсов // Рыбное хозяйство. 2025. № 3. С. 11–26. <https://doi.org/10.36038/0131-6184-2025-3-11-26>



FISHERIES SCIENCE IN ADDRESSING ISSUES OF BIODIVERSITY CONSERVATION AS THE BASIS FOR THE RATIONAL USE OF AQUATIC BIOLOGICAL RESOURCES

Kirill V. Kolonchin – Doctor of Economics, Director of the State Scientific Center of the Russian Federation Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO)

State Science Center of the Russian Federation Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO)

Address: Russia, 105187, Moscow, Okruzhny proezd, 19

Annotation. The article reveals the role and influence of academic science on the development of the fisheries industry.

Keywords: fisheries science, VNIRO, aquatic biological resources

For citation: Kolonchin K.V. (2025). Fisheries science in addressing issues of biodiversity conservation as the basis for the rational use of aquatic biological resources. // Fisheries. No. 3. Pp. 11–26. <https://doi.org/10.36038/0131-6184-2025-3-11-26>

Рисунки – авторские / The drawings were made by the author

Сохранение биологического разнообразия в современном мире стоит в числе ключевых приоритетов мирового сообщества, определяя долгосрочные тренды сохранения природных экосистем, окружающей среды в различных акваториях и среды обитания ихтиофауны.

Решение данной проблемы было рассмотрено 5 июня 1992 года в Рио-де-Жанейро на Всемирной конференции глав государств ООН по окружающей среде и развитию, где была принята Конвенция о биологическом разнообразии, срок ратификации которой вступил в силу 29 декабря 1993 год. Россия присоединилась к ней в 1995 году. Конвенция рассматривает биоразнообразие на всех уровнях – на уровне экосистем, видов и генетических ресурсов.

Решение этой сложнейшей задачи возможно только на основе достижений современной науки, проведения научных экспедиций для определения состояния среды обитания различных видов ихтиофауны, разработки национальных стратегий и программ сохранения и использования биологического разнообразия.

Рыбохозяйственный комплекс – важнейший сектор народного хозяйства России, призванный обеспечивать население страны рыбой и морепродуктами для здорового питания и жизненного долголетия. Рыбная отрасль обеспечивает продовольственную безопасность и относится к секторам экономики, имеющим большое значение для обеспечения социальной стабильности в прибрежных субъектах Российской Федерации, где предприятия рыбной промышленности являются градо- и поселкообразующими, определяя со-

циальную политику значительной части данных территорий.

Снабжение населения разнообразными пищевыми продуктами – ключевая задача любого государства, независимо от общественного строя и уровня социально-экономического развития. Это связано с тем, что пищевая продукция – одна из составляющих общественных благ, без которой невозможно представить само существование общества.

Современный мир вступил в новую эпоху социально-экологического контекста. К уже устоявшимся вызовам планетарного масштаба – климатическим изменениям, загрязнению естественных экосистем и сокращению биоразнообразия, росту народонаселения добавляются новые явления, связанные с инновационными процессами, включая искусственный интеллект [1].

Техногенная цивилизация современного мира в своём развитии не знает пределов. Она развивается всё быстрее и быстрее, поглощая всё большее количество ресурсов, что влечёт за собой неизбежное столкновение этой цивилизации с природой, исчерпание природных ресурсов и экологическую катастрофу. Поэтому не важно на каких принципах развивается экономика – на частном или общественном производстве, в конечном своём пункте они имеют один и тот же обрыв – экологическую катастрофу [2].

С учетом всех этих тенденций, ведущие учёные приходят к выводу, что глобальная мировая система оказывается в состоянии неизбежного ресурсного дефицита и социоприродной деградации. Неконтролируемый процесс роста



Рисунок 1. Суда научно-исследовательского флота
Figure. Vessels of the scientific research fleet

потребления всех видов ресурсов необходимо остановить, а глобальную систему привести в состояние устойчивого социального, экономического и экологического равновесия – это тот императив, который должен стать во главу политики, проводимой всеми индустриально развитыми странами.

Происходящие глобальные изменения оказывают негативное воздействие и на функционирование рыбохозяйственного комплекса. В результате, под реальной угрозой оказывается выживание традиционных видов морской фауны и флоры, сокращается биоразнообразие океанических объектов, ухудшается среда обитания гидробионтов, и это находит свое отражение на состоянии промысловых запасов водных биологических ресурсов.

С начала прошлого века население выросло пятыкратно, а вылов рыбы увеличился в тридцать пять раз [8].

Сегодня не является большим секретом то обстоятельство, что идет жесткая борьба за доступ к водным биоресурсам. Россия, как никакая другая страна, располагает огромным запасом ВБР, но это вовсе не означает, что можно пренебрежительно относится к своим национальным богатствам. Обеспечение пищевой продукцией будущих поколений остается ключевым приоритетом политики, проводимой нашим государством.

Российская рыбная промышленность за последние десять лет, работая в сложных геополитических условиях, введенных разного рода западных санкций, законодательными изменениями пережила серьезную трансформацию и добилась хороших результатов по всем направлениям своей деятельности. В настоящее время объемы вылова и производимой рыбной продукции обеспечили потребности внутреннего рынка и расширили экспортные поставки на мировые продовольственные рынки.

Сегодня в отрасли активно идет модернизация технико-технологической базы за счет применения механизма квот для инвестиционных целей на строительство рыбоперерабатывающих заводов, современных рыбопромысловых судов. В рамках второго этапа программы квот на инвестиционные цели предусматривается создание портовой инфраструктуры, строительство транспортных рефрижераторов. Хорошую динамику показывает развитие аквакультуры, активно идет строительство новых комплексов, в том числе для нужд аквакультурных хозяйств, получение рыбопосадочного материала и производство кормов. Расширяются площади для аквакультурных хозяйств.

Претворение в жизнь намеченных программных документов будет определять будущий облик рыбохозяйственного комплекса России.

Во всем большом комплексе работ, проделанных рыбной отраслью и достигнутых высоких результатах, огромная роль принадлежит отраслевой науке во главе в ГНЦ ФГБНУ «ВНИРО» – уникальным базовым научным учреждением рыбохозяйственной отрасли России, который по праву считается институтом мирового масштаба.

ВНИРО имеет длинную, интересную и богатую историю. Начало свое институт ведет с 1881 года, когда было учреждено Российское общество рыбоводства и рыболовства. Именно с этого года рыбохозяйственная наука перестала быть уделом энтузиастов-одиночек и получила всестороннюю государственную

поддержку. Перед Обществом был определен круг задач, в том числе – и изучение рыб и других представителей водной фауны, а также их образа жизни и зависимости от внешних условий; распространение в России научных и практических сведений о рыbach, рыбоводстве, рыболовстве, морских и речных промыслах; разработка правил рыболовства на основании научных данных; изыскание средств для увеличения рыбного богатства в бассейнах России; проведение акклиматизации наиболее выгодных в промышленном отношении рыб.

До 1916 года членом Общества были выполнены сотни научных изысканий и экспедиций во всех рыбохозяйственных бассейнах России. Регулярно проводились публичные мероприятия, привлекавшие большое внимание общественности. По их итогам публиковались научные труды и статьи в периодической прессе.

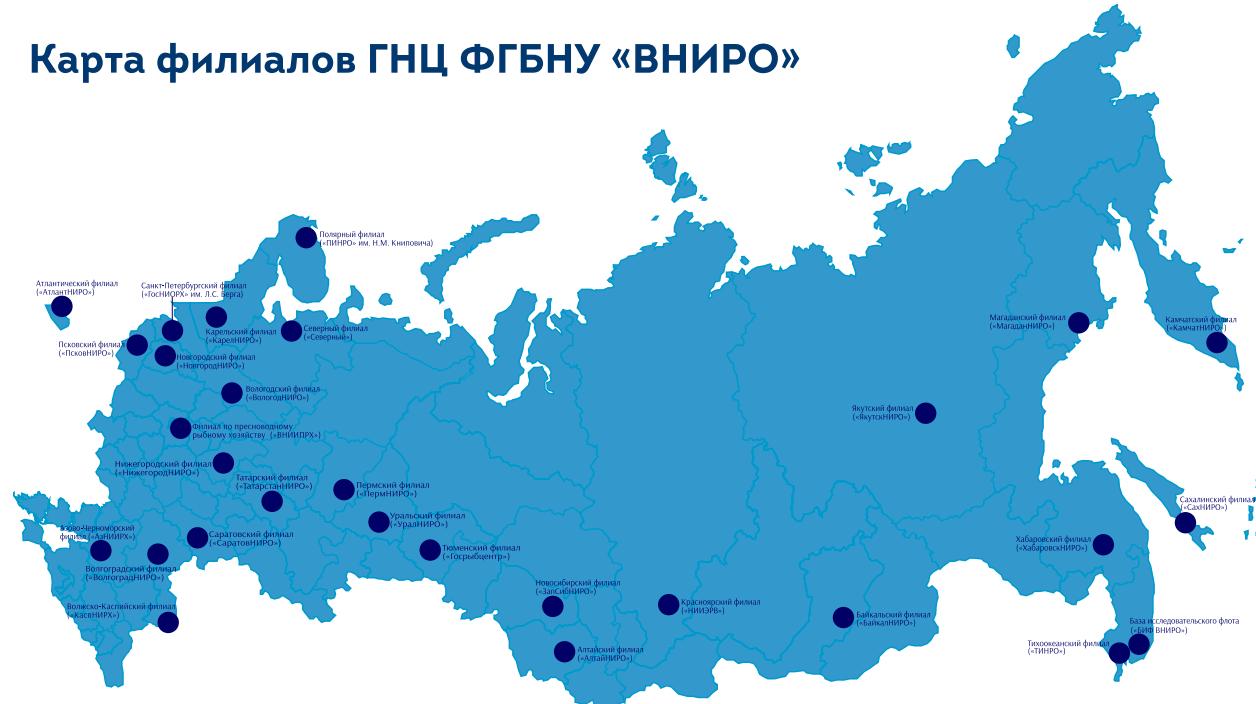
В 1920 году на базе Главрыбы было создано Научрыббюро, в котором начали трудиться бывшие члены Российского общества рыбоводства и рыболовства. Печатным органом ученых советской рыбохозяйственной науки стал журнал «Рыбное хозяйство», который продолжил дело журнала «Вестник рыбопромышленности», издаваемого Обществом с 1882 года.

В 1922 году в Москве, на базе Научрыббюро, был создан Институт рыбного хозяйства. К 1930 году Институт включал в себя 16 филиалов.

В 1933 году приказом Наркомснаба СССР
Всероссийский институт рыбного хозяйства



Карта филиалов ГНЦ ФГБНУ «ВНИРО»





был объединен с Государственным океанографическим институтом (ГОИН). Результатом объединения стало создание Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. Идея создания такого комплексного и многопрофильного научного учреждения была призвана разработать научные основы рационального вылова промысловых объектов и их промышленной переработки.

Подготовка кадров высшей квалификации составляет важнейший компонент формирования кадрового потенциала института. Эти задачи успешно решает аспирантура, где молодые специалисты имеют возможность получать профессиональное и личностное развитие, возможность самостоятельно вести исследовательскую работу. В центральном институте и его филиалах более половины научных сотрудников имеют ученые степени и ученые звания. В 2024 году во ВНИРО вели научные исследования 88 докторов наук, 535 кандидатов наук, 29 профессоров и 82 доцента.

Гордость и славу ВНИРО обеспечили выдающиеся ученые, работавшие в разное время в научно-исследовательских институтах нашей огромной страны. Среди плеяды организаторов рыбохозяйственной науки были такие видные ученые, как Ф.И. Баранов, А.Н. Державин, Н.М. Книпович, Ю.Ю. Марти, И.И. Месяцев, Г.К. Ижевский, Т.С. Расс, П.А. Моисеев, А.А. Елизаров, С.А. Студенецкий, В.К. Виноградов, А.М. Багров, Н.П. Новиков, В.П. Шунтов [9].

В 2023 году ВНИРО стал одним из организаторов проекта Министерства науки и высшего

образования Российской Федерации «Плавучий университет», который помогает студентам применить полученные знания в практических, полевых условиях и сделать первые шаги в науке.

В настоящее время институт проводит комплексные научные исследования состояния и среды обитания водных биологических ресурсов во всех рыболово-промышленных бассейнах страны и в Мировом океане. На основе проводимых научных исследований, разрабатывается научно обоснованный прогноз добычи водных биоресурсов и устанавливаются общие допустимые уловы (ОДУ), рекомендованный вылов (РВ) и прогнозируемый вылов (ПВ) в водах российской юрисдикции, а – также государственные меры регулирования и ограничения вылова, устанавливаемые правилами рыболовства [3].

Ключевым приоритетом работы института, по всем направлениям проводимых научных исследований, является научное обоснование системы государственного управления водными биологическими ресурсами и их рационального использования.

Стратегией развития рыболово-промышленного комплекса Российской Федерации до 2030 года определена роль и значение рыболово-промышленной науки для устойчивого развития отрасли. Новые геополитические и социо-экономические реалии современного развития продовольственного комплекса России требуют иных подходов к оценке ресурсов и устойчивости функционирования всей этой сложной и многоуровневой системы, обеспечивающей продовольственную и национальную безопасность страны.



С учетом изменившихся условий, для усиления координации работы научных организаций, в 2019 году в состав ВНИРО вошли 29 филиалов, расположенных во всех рыболовственных бассейнах России. В рамках единого института оптимизированы административно-управленческие функции, сформирована единая структура, приняты меры по повышению эффективности использования имущества и материально-технических ресурсов учреждения, что позволяет проводить комплексные научно-исследовательские работы и эффективно использовать бюджетные средства на проведение научных изысканий.

Решение о включении всех отраслевых НИИ в единую систему Всероссийского НИИ рыбного хозяйства и океанографии было сложным, но сейчас мы видим, что данное решение было правильным. Отраслевая наука окрепла, как с точки зрения материальной базы, так и с точки зрения возможностей для разработок. В условиях единой структуры работать стало гораздо проще. Весь комплекс вопросов координируется из центра для принятия обоснованных научных решений, нет непродуктивной конкуренции между отдельными подразделениями. Материально-техническая база ВНИРО значительно обновилась. Проведенные ремонт и модернизация судов обеспечили выполнение государственных заданий только с применением собственных научных судов. В 2024 году было проведено 830 научных экспедиций во всех бассейнах страны.

В целях создания благоприятных условий для достижения целей научно-технологического развития, разработки и практического применения инновационных технологий, Указом Президента РФ от 12 августа 2022 г. № 546 «О государственных научных центрах Российской Федерации» установлен статус Государственного научного центра Российской Федерации

ции. Он присваивается научной организации, которая имеет уникальную научную установку или центр коллективного пользования научным оборудованием и уникальное опытно-экспериментальное оборудование, располагает высококвалифицированными научными работниками и специалистами, а его научная и научно-техническая деятельность получила международное признание. В качестве ключевых приоритетов работы государственных научных центров установлено активное участие в разработке современных технологий полного цикла, направленных на ускорение научно-технологического развития, трансфер технологий в реальный сектор экономики, подготовка научных и инженерных кадров.

Распоряжением Правительства Российской Федерации от 3 мая 2024 года № 1091-р статус государственного научного центра присвоен бюджетному учреждению «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии». В рамках реализации этого распоряжения институтом разработана Программа развития центра на 2024-2026 годы. Это знаковое событие в жизни института, ко многому обязывающее ученых и специалистов, ведь их научная работа во многом определяет рациональное использование всех видов гидробионтов, сохранение биоразнообразия и обеспечение будущих поколений рыбой и морепродуктами.

Важнейшим императивом современного развития экономики России является обеспечение технологического суверенитета. Решение этой задачи в полной мере касается и рыбной отрасли. Технологический суверенитет может быть обеспечен при решении в установленные сроки следующих ключевых задач:

- преодоление различного рода санкций недружественных стран;
- способность производить необходимые объемы продукции с использованием отечественных ресурсов;
- применение собственных научных разработок и безотходных технологий полного цикла;
- возможность проводить государственную политику, отвечающую национальным интересам России.

Установленные сроки следует рассматривать с учетом принятых государственных программных документов, достижения целей обеспечения технологического суверенитета с горизонтом 2030-2036 годы. Эти сроки вполне реальны, с учетом имеющегося научно-технологического потенциала и ресурсного обеспечения. В сложном, нестабильном и непредсказуемом мире рассматривать иные горизонты достижения целей технологического





суверенитета не допустимо, это связано с обеспечением безопасности страны для достижения национальных целей развития.

Этих горизонтов в вопросах развития рыболовственной науки, по основным направлениям проводимых исследований, придерживаются и мы.

На пути достижения технологического суверенитета предстоит решать широкий круг проблем. Вызовы настоящего времени – климатические, ресурсные, экологические, диктуют необходимость решать предстоящие задачи и искать новые механизмы их реализации с опорой на инновационные технологические достижения. Все эти вопросы отражены в перечне поручений по реализации Послания Президента Российской Федерации Федеральному Собранию Российской Федерации от 29 февраля 2024 года. И хотя поручения президента рассматривают все аспекты развития национальной экономики и социальной сферы, многие из них напрямую относятся и к развитию продовольственного комплекса:

- увеличение к 2030 году объема производства промышленного комплекса не менее чем на 25 процентов, экспорта продукции – не менее чем в 1,5 раза, по сравнению с 2021 годом;
- увеличение к 2030 году доли отечественных высокотехнологичных товаров и услуг, созданных на основе собственных линий разработки, в общем объеме потребления таких товаров и услуг в Российской Федерации – в 1,5 раза по сравнению с 2023 годом.

Стоит подчеркнуть, что, в качестве главного приоритета, перед исследователями ставятся проблемы, связанные со здравоохранением и биотехнологиями, именно эти направления станут ключевыми при формировании VI технологического уклада.

Для рыболовственной науки достижение технологического суверенитета означает научное сопровождение работы организаций рыболовственного комплекса с целью обеспечения независимости рыбной отрасли от разного рода санкций, способность производить необходимые объемы продукции, с использованием отечественных ресурсов и собственных научных разработок и технологий, возможность проводить политику, отвечающую национальным интересам России. На рисунке 2 представлены основные направления обеспечения технологического суверенитета.

Основные направления обеспечения технологического суверенитета мы видим в разработке и внедрении в промышленность трех блоков вопросов устойчивого развития рыбной промышленности, включающих технологиче-



ские инновации, технические средства обеспечения добычи и переработки рыбы, подготовку высококвалифицированных кадров.

Проведение научных экспедиций в различных акваториях, для сбора и обработки полученной информации о состоянии среды обитания и состояния ихтиофауны, оценки запасов водных биологических ресурсов требует наличия современного научно-исследовательского флота. Сегодня ВНИРО имеет научно-исследовательский флот, оснащенный современными лабораториями и экспериментальными рыбоводными комплексами, в которых работают опытные ученые и высококвалифицированные специалисты. Новые суда строятся на Адмиралтейских верфях.

Научные исследования ВНИРО имеют большое прикладное значение и охватывают вопросы создания и развития научных основ рыболовственной деятельности, охраны, рационального использования, изучения, сохранения, воспроизводства водных биоресурсов и среды их обитания на основе научных прогнозов, развития аквакультуры, международной деятельности.

Разработка прогнозов добычи водных биоресурсов – задача сложная, обусловленная множеством факторов. Особенность рыболовства и определение запасов ВБР в различных акваториях заключается в пространственной концентрации отдельных видов рыб и их большая подвижность, пути миграции которых определяются наличием кормовой базы и состоянием среды обитания. Сроки проведения пущины также учитываются при разработке прогнозов.

Разрабатываемые институтом, научные прогнозы вылова и рекомендации по допустимой добыче водных биоресурсов обеспечивают нашей стране возможность ежегодно вылавливать более 5,3 млн тонн различных видов морепродуктов [4].

Наглядным примером достоверности разрабатываемых прогнозов может служить информирование рыбаков о восстановлении запасов дальневосточной сардины. На основании материалов мониторинга водных биологических ресурсов и среды их обитания, прикладных научно-исследовательских работ, в 2014-2015 гг. рыболовственной наукой было сделано заключение об ожидаемом восстановлении запасов дальневосточной сардины (иваси) в тихоокеанских водах Курильских островов. Согласно рекомендациям рыболовственной науки, российские рыбаки с 2016 г. приступили к экс-

периментальному промыслу сардины и скумбрии в исключительной экономической зоне России. Результаты оказались весьма успешными: вылов сардины увеличился с 6,7 тыс. тонн в 2016 году до 222,1-308,7 тыс. тонн в 2020-2022 гг., а в 2024 году достиг рекордного уровня за последние 30 лет – 575 тыс. тонн.

Аналогичный пример – открытие нового района промысла минтая в Чукотском море, в 2022-2023 гг. уловы достигли 20 тыс. тонн. Кроме этого, в море Лаптевых отмечены промысловые скопления сайки, запасы которой в придонном слое оцениваются на уровне 200 тыс. тонн, а также обнаружены скопления черного палтуса.

В целях сохранения арктических экосистем и более полного использования ресурсного и воспроизводительного потенциала водных объектов региона продолжается работа по мониторингу прибрежных и эстuarных зон, где сосредоточены значительные ресурсы: лососевые, сиговые и другие полуходные и проходные рыбы.

Систематические морские ресурсные исследования тихоокеанских лососей и внедрение новых схем учетов, обработки данных, в том числе – различные типы дифференциаций региональных стад лососей в смешанных морских уловах и использование генетических маркеров, а также изотопных методов исследования физиологии лососей дают возможность прогноза выживаемости поколений в ходе зи-



Основные направления обеспечения технологического суверенитета



Рисунок 2. Основные направления обеспечения технологического суверенитета

Figure 2. The main directions of ensuring technological sovereignty



мовки, повышая точность промыслового прогнозирования.

Таким образом, разработана, внедрена и успешно применяется уникальная, практически не дающая сбоев система прогнозирования подводных, основанная на проведении систематических съемок по учету мигрирующей в океан молоди и предпутинных съемок по учету возвращающихся взрослых рыб.

За рассматриваемый период отечественный промысел тихоокеанских лососей продемонстрировал несколько высочайших пиков вылова: 609,6 тыс. тонн – в 2023 году, 538,9 тыс. тонн – в 2021 году и 678,6 тыс. тонн – в 2018 году, 2024 году – 238 тыс. тонн, однако с 2024 года наметилась тенденция на снижение.

Специфика и научные направления, проводимых исследований в целях сохранения и рационального использования водных биоресурсов, возможна только при широком участии рыбодобывающих стран. Международное сотрудничество имеет широкую географию, Россия является участником многих международных организаций, регулирующих добыву водных биологических ресурсов в различных акваториях, и это сотрудничество оказывает существенное влияние на видовой состав добываемых гидробионтов, их объемы и, в конечном счете, на ценовую конъюнктуру рынка рыбной продукции. Сегодня ВНИРО представляет интересы Российской Федерации в 14 двухсторонних комиссиях по рыбному хозяйству, различных международных организациях и региональных рыболовственных организациях.

Институт тесно сотрудничает с Русским географическим обществом, которое было основано по высочайшему повелению Николая I в 1845 году. За последнее время, совместно с этой общественной организацией, было проведено девять совместных экспедиций, география которых довольно обширна. Долгосрочная комплексная экспедиция на острова Курильской гряды «Восточный Бастион-Курильская гряда» и комплексная экспедиция на архипелаг Новая Земля, архипелаг Франца Иосифа позволяют не только проводить научные исследования по вопросам рыболовственной науки, но есть и не менее важный аспект этой работы – популяризация науки и привлечения внимания наших граждан к изучению родной земли, кто готов помочь сохранению её природных богатств.

В рамках научно-технологического развития, Институт выступает в качестве ведущей организации при реализации таких программных документов как «Наука о жизни», «Рациональное природопользование», а также – участвует в реализации Стратегии на-



учно-технологического развития Российской Федерации, утвержденной Указом Президента РФ №145 от 28 февраля 2024 года.

Не менее впечатляющий прогресс ожидает нас и в авиакосмических средствах исследования водных объектов. Из космоса мониторинг акваторий морей и океанов, а также внутренних водных объектов будут вести метеорологические спутники, в режиме реального времени собирающие информацию о температуре, солености, содержании хлорофилла и других параметрах водной среды.

Широкое применение в рыболовственных исследованиях будут иметь дроны вертолетного и самолетного типа. Оснащенные камерами высокого разрешения в оптическом и инфракрасном диапазонах, компьютерными «мозгами» с элементами искусственного интеллекта и машинным зрением, эти дроны смогут работать в режиме роя, осуществляя быстрое сканирование обширных акваторий. У таких беспилотных летательных аппаратов в рыболовственных исследованиях большое будущее. Они эффективны для авиаучетов численности тихоокеанских лососей в нерестовых реках, сельди в прибрежной зоне, морских млекопитающих на больших акваториях, для картирования подводных ландшафтов в прибрежной зоне и оперативного мониторинга любительского рыболовства во внутренних водоемах.

Для России – одной из ведущих рыбодобывающих стран, обеспечивающей внутренний рынок и поставляющей большие объемы продукции на экспорт, основой укрепления продовольственной безопасности становится задача рационального использования имеющихся биоресурсов и внедрение технологий глубокой переработки, что будет решать задачи стабильности ценовой конъюнктуры внутреннего рынка, а также реализовывать свой экспортный потенциал [5].



Начавшаяся четвертая техническая революция, с внедрением цифровых платформ и технологий, становится частью указанных новых направлений развития отраслей рыбохозяйственного комплекса, где должны найти широкое применение биотехнологии при промышленной переработке исходного сырья на всех этапах технологического процесса, использование современных материалов и источников энергии.

Выпуск продукции нового пищевого статуса связан с разработкой технологий по всему спектру пищевой продукции, ряд технологий для производства перспективных видов продукции разработан, для других необходимо проведение научных исследований для создания безотходных технологий полного замкнутого цикла. Но, несмотря на определенный научный задел, многие из действующих и разработанных технологий нуждаются в доработке, в соответствии с требованиями нутриологии и медицины. Здесь также необходимо отметить, что технологии продукции нового пищевого статуса намного сложнее традиционных технологий, требуют для внедрения более современного технологического оборудования с точной дозировкой применяемых ингредиентов. При стремительном изменении современного мира, с разработкой и внедрением инноваций, технологии на базе цифровых платформ, внедряемые в производство, несомненно, окажут серьезное влияние на рынок труда, а сектора с высокотехнологичными процессами производства потребуют иного вида специалистов, чем сегодня, но и уровень заработанной платы для этой категории специалистов будет несопоставимо выше остальных. Поэтому новые технологии будут порождать, для определенного круга специалистов, существенные выгоды, для остальных малоквалифицированных кадров – потери.

Поэтому, вне зависимости от возможного ослабления санкций, которые когда-то возможно будут отменены, стратегические ориентиры будущего развития рыбохозяйственного комплекса и отраслей промышленности его обслуживающих, должны выстраиваться с опорой на отечественный научно-технологический и кадровый потенциал, способный решать все стоящие вопросы по обеспечению продовольственной безопасности страны. Именно такое построение данного императива должно стать основной доминантой в новой парадигме развития рыбохозяйственного комплекса. Она должна базироваться на современных нормативно правовых актах государственных институтов развития, исходить из их основополагающего положения о сложной и многоуровневой системе рыбной отрасли, как важнейшего звена в обеспечении национальной безопасности, которая нуждается в государственной поддержке.

Все высказанное о приоритетах развития рыбохозяйственного комплекса для обеспечения национальных интересов по обеспечению продовольственной безопасности России нашло отражение в дискуссиях, которые рассматривались на полях VII глобального рыбного форума, прошедшего в Санкт-Петербурге 17-19 сентября 2024 года.

К числу основных приоритетов отнесено решение задач по повышению экономической эффективности работы всех секторов рыбной отрасли, снижение издержек производства за счет инновационных технологий глубокой переработки исходного сырья, создание современных логистических систем, способных обеспечить ценовую стабильность на рынке рыбной продукции. Ставится задача по расширению проведения научных исследований промысла, как в территориальных водах России, так и за пределами 200-х мильной зоны, в Арктике, Антарктике, продолжение исследований в пресноводных водоемах. Неиспользованные в настоящее время ресурсы в развитии отрасли касаются добычи криля и морских водорослей, решение данного вопроса находится только на первой стадии и предстоит провести широкий круг научных исследований по этой проблеме, чтобы данное направление целенаправленно вписывалось в рост экономики рыбной отрасли.

Возрастание роли науки связано с необходимостью разработки прогнозов состояния водных биоресурсов, сохранения природных экосистем, строительстве современных научно-исследовательских судов, способных работать во всех акваториях Мирового океана. Сбережение и восстановление запасов водных биоресурсов – это стратегический ориентир





проведения научных исследований. Борьба с ННН-промышленом остается государственным приоритетом для сохранения запасов водных биологических ресурсов.

Особая тема, с которой связан рост экономики всего рыбохозяйственного комплекса на среднесрочную перспективу, это развитие аквакультуры, динамика развития этого сектора за последние годы набирает хорошие обороты с ежегодным ростом 10-12 процентов.

Мировые тенденции показывают бурный рост продукции аквакультуры. Так в 2022 году в мире был произведен рекордный объем, который достиг уровня 223,2 млн тонн, включая 185,4 млн тонн водных биоресурсов без учета водорослей и 37,8 млн тонн водорослей. Тенденции последних лет показывают, что продукция аквакультуры уже опередила продукцию промышленного рыболовства. Так, на продукцию аквакультуры уже приходится 94,4 млн тонн (51%), продукция промышленного рыболовства составила 91,0 млн тонн (49%).

Аквакультура – надежный и управляемый источник получения качественной рыбной продукции, компонент для получения фармакологической промышленности. И хотя доля аквакультуры сегодня не превышает 5% от производства продукции из водных биоресурсов, климатические условия России и водный фонд позволяют развивать все направления аквакультуры [7].

Сегодня выстраивается необходимая структура производства, востребованная рынком и позволяющая иметь хорошие финансовые и экономические результаты производителям аквакультуры. Решение проблем развития аквакультуры требуют создания современных предприятий для производства кормов и посадочного материала, на основе разработки российских технологий с целью импортозамещения в условиях санкций. Для реализации указанных проблем создан хороший научный задел.

Учеными ВНИРО был проделан большой объем научных разработок, их апробация в установленные сроки и внедрение результатов исследований в практику позволили практически за два года решить многие вопросы в области производства аквакультуры.

Ученые ВНИРО стали основоположниками товарного рыбоводства и искусственного воспроизводства, создали признанные научные школы в области технологий разведения и выращивания, акклиматизации объектов аквакультуры, их кормления, лечения, генетики и селекции. На рисунке 3 показаны основные направления производства аквакультуры.

Разработка современных технологий выращивания аквакультуры представлена на рисунке 4. Набор технологий полного цикла включает различные направления деятельности, начиная с выращивания посадочного ма-

Устойчивое развитие аквакультуры – путь к технологическому суверенитету в рыбохозяйственном комплексе страны

Аквакультура – ключевой вектор обеспечения продовольственной безопасности, устойчивое решение для удовлетворения постоянно растущего спроса

Экономика

- Обеспечение реального управления водными биоресурсами
- Плановое и стабильное производство свежей или охлажденной продукции из рыбы, беспозвоночных и водорослей в круглогодичном режиме
- Обеспечение импортозамещения

Охрана окружающей среды

- Увеличение численности и сохранение биологического разнообразия природных популяций за счет искусственного воспроизводства
- Защита окружающей среды от негативного воздействия за счет нормирования деятельности в области аквакультуры

Социальная сфера

- Повышение уровня жизни населения за счет увеличения доли качественной и безопасной продукции в питании
- Обеспечение здорового образа жизни и рекреации населения
- Обеспечение занятости населения
- Повышение привлекательности РХК в общественном сознании

Рисунок 3. Основные направления устойчивого развития аквакультуры

Figure 3. Sustainable development of aquaculture is the way to technological sovereignty in the country's fisheries sector

**Развитие технологий для повышения устойчивости и продуктивности аквакульяры****Новые виды и технологии выращивания**

- расширение видового состава аквакультуры, включая водоросли
- создание и внедрение инновационных методов выращивания, управление созреванием, применение геномных технологий, повышение выживаемости

**Корма и кормление**

- обоснование, подбор и балансировка состава кормов, производство комбикормов, создание первого в Российской Федерации опытно-промышленного центра стартовых комбикормов

**Генетика и селекция**

- создание панели геномных маркеров высокой продуктивности и болезнеустойчивости объектов аквакультуры, разработка технологий геномного редактирования с целью получения хозяйствственно-ценных признаков в породах и линиях и др.
- создание первого в Российской Федерации центра геномной селекции в аквакультуре

**Болезни рыб и охрана здоровья**

- разработка методов и средств диагностики, профилактики и лечения болезней объектов аквакультуры, адаптация для объектов ветеринарных препаратов нового поколения и др.

Рисунок 4. Разработка инновационных технологий выращивания товарной аквакультуры**Figure 4.** Development of innovative technologies for growing commercial aquaculture

териала и заканчивая производством товарной продукции.

Способствовать повышению динамики развития аквакультуры будут цифровые платформы и внедрение автоматизированных систем управления технологическими процессами на предприятиях, занимающихся производством аквакультуры в замкнутых системах водоснабжения.

В этом вопросе роль науки неоспорима, ведь горизонты планирования добычи и сохранения водных биоресурсов, производство аквакультуры, вопросы экологии решаются учеными ВНИРО. Научные организации определяют географию акваторий по добыче конкретных видов биоресурсов, возможные объемы изъятия тех или иных видов рыб, с учетом взятых международных обязательств в рамках сотрудничества с ведущими рыбодобывающими странами. Использовались новые научные технологии, такие как подводные планеры-глайдеры, собирающие океанографическую и гидроакустическую информацию на участках, не охваченных судовой съемкой, анализ «экологической», то есть собранной в водной среде свободной ДНК, и идентификация района происхождения лососей по их генетическим профилям.

В дальневосточных морях и сопредельных водах Тихого океана сосредоточено три четверти всех водных биоресурсов России. Сы-

ревая база рыболовства здесь включает около 180 промысловых видов рыб, беспозвоночных и водорослей, составляющих 540 единиц запаса и формирующих более 80% отечественного вылова. Представления о масштабных процессах, происходящих в морских экосистемах, позволяют не только прогнозировать объемы вылова биоресурсов в перспективе, что важно для рыбного хозяйства и экономики страны, но и являются важнейшей частью рационального подхода к их эксплуатации, сохранению биоразнообразия, предупреждению пагубных последствий для уязвимых морских экосистем.

Большая работа проводится институтом в области разработки новых технологий различных направлений. Ввод в эксплуатацию в 2019 году инновационного научно-производственного центра марикультуры на о. Попова – единственного в России, позволил перейти от экспериментов к созданию и внедрению технологий массового культивирования беспозвоночных и водорослей в заводских условиях. За прошедшие годы разработаны, апробированы и введены в производственную практику технологии получения молоди дальневосточного трепанга, приморского гребешка, тихоокеанской устрицы, ламинарии японской.

Усовершенствована технология выращивания товарной устрицы на основе заводского получения молоди, в том числе адаптирован-



ная для Черного моря. Опытная партия молоди, отправленная на выращивание, предварительно получила хорошие результаты по выживаемости и скорости роста, что позволяет рассчитывать на замещение поставок импортной молоди этого объекта.

Геополитическое присутствие Российской Федерации в Антарктике диктует необходимость проведения научных исследований в отношении антарктического криля, ресурсы которого – одни из наиболее перспективных для отечественного океанического промысла. Научно-исследовательский рейс СТМ «Атлантида» в Антарктической части Атлантики в 2019-2022 годах, ознаменовал возобновление отечественных комплексных экспедиционных исследований криля, не выполняемых около 20 лет. Акустическая съемка показала, что запасы антарктического криля находятся на хорошем уровне, представляют интерес для промысла, позволила разработать научно-обоснованные рекомендации по эффективному освоению сырьевой базы криля отечественным рыбопромысловым флотом.

Важным направлением ресурсных исследований в 2014-2024 годы было изучение состояния запасов пелагических рыб Северо-Западной Африки. В рамках межправительственных Соглашений между Российской Федерацией и Королевством Марокко ежегодно выполнялись экспедиционные работы по оценке пополнения мелких пелагических рыб, которые составляют основу российского промысла в этом районе. Благодаря выполнению этих работ, удается сохранить позиции российского рыболовства в одном из наиболее продуктивных районов Мирового океана. В настоящее время сотрудничество с африканскими странами имеет стратегический и долгосрочный характер, перспективность развития сотрудничества, в том числе в области рыболовства, подчеркнута в ходе Саммитов Россия – Африка в 2019 и 2023 годах.

В зоне Королевства Марокко и Исламской Республики Мавритания вылов России массовых пелагических рыб может быть увеличен на 100-150 тыс. тонн в год, т.е. практически удвоен. Для достижения этой цели начато проведение двухлетней экспедиции в 2024-2025 годах в прибрежных водах стран Африки (Марокко, Мавритания, Гвинея-Бисау, Гвинея-Конакри, Сьерра-Леоне, страны Гвинейского залива, Ангола, Эритрея, Мадагаскар, Мозамбик, Маврикий). Экспедиция по такому протяженному маршруту будет иметь также важное значение для укрепления позиций России не только в указанных районах, но и в Мировом океане.

Стратегически важным районом отечественного рыболовства остается Южная часть Тихого океана, где в прошлом столетии отечественными учеными и рыбаками разведаны значительные запасы пелагических рыб в открытых водах за пределами рыболовных зон прибрежных стран. Благодаря научным исследованиям России, удается сохранять доступ для отечественного рыболовства к богатым ресурсам этого района.

В 2013 году институтом впервые были проведены биохимические исследования краба-стригана опилио, стихийно вселившегося в Баренцево море, которые позволили оценить перспективу его использования для промышленной переработки, с целью получения хитина, хитозана, ферментных препаратов и комплекса каратиноидов. По результатам ежегодных исследований в Баренцевом море, подтверждено хорошее состояние запасов промысловых беспозвоночных – краба-стригана опилио, камчатского краба и креветки. В Северном рыболовственном бассейне ежегодно выполнялись совместные российско-норвежские съемки, направленные на оценку запасов основных промысловых видов рыб: трески, пикши, камбал, зубаток, сельди и окуней [10].

Балтийское море относится к числу важных в рыбопромысловом отношении бассейнов. Поскольку рыболовство занимает значительное место среди других морских отраслей прибалтийских государств, решение вопросов сохранения природной среды и живых ресурсов, глубокого изучения процессов функционирования экосистемы лежит в основе использования биоресурсов Балтийского моря.

Регулярные отечественные исследования Куршского и Вислинского (Калининградского) заливов Балтийского моря начались с февраля 1957 года. При этом первостепенной являлась разработка биологически обоснованных мер регулирования рыболовства, направленных на восстановление запасов ценных биоресурсов и их рациональное использование. Эта задача



остается основной в деятельности института и в текущий момент.

Общий среднегодовой вылов рыбы в Балтийском море составляет порядка 0,7 млн тонн. Активная позиция России по международному сотрудничеству в области исследований рыбного промысла в Балтийском море, несмотря на ограниченность общей отечественной акватории моря – 5%, позволяет российским рыбакам добывать от 5 до 13% общего вылова основных промысловых объектов водных биоресурсов (т.е. в среднем 8-9% всей вылавливаемой в Балтике рыбы).

Отечественное рыболовство в Балтийском море и его заливах на сегодняшний день является важнейшей социальной и продовольственной составляющей анклавного региона на западе страны – Калининградской области.

Наиболее динамичные процессы в последние десять лет проходили в Азовском и Чёрном морях. За этот период в правовое поле Российской Федерации вошло 6 новых регионов: Республика Крым и г. Севастополь, Донецкая

область, Луганская Народная Республика, Запорожская и Херсонская области. Данные изменения увеличили более чем в 2 раза промысловые территории России в Чёрном море и восстановили статус Азовского моря, как внутреннего водоёма России.

Сыревая база промысла Азово-Черноморского бассейна, под влиянием глобальных климатических изменений (сокращение пресного стока, рост температуры), подвержена существенным колебаниям. В настоящее время средняя солёность Азовского моря превысила рекордные уровни за столетний наблюдаемый период и достигла 15%. Это привело к всплеску численности медуз и гребневиков. Как следствие, происходит перестройка видового состава промысловых объектов. Отмечен рост численности промысловых беспозвоночных (рапана, креветки, мидии и др.), доля которых в улове значительно выросла. Одновременно снижаются запасы традиционных объектов азовского промысла: полупроходных рыб, азовской хамсы, тюльки, бычков и др. Рост солёности создал условия для увеличения запасов пиленгаса и азовской камбалы-калкан. В современных условиях снижается сырьевая база для траулового промысла в Азовском море и основным становится прибрежное рыболовство. Особо следует отметить положительную динамику состояния осетровых. Благодаря усилению контроля над акваторией Азовского моря и увеличению объемов искусственного воспроизводства осетровых рыб, отмечается устойчивая тенденция восстановления их запасов. Поскольку Азовское море стало внутренним водоём России, то, при сохранении эффективной борьбы с ННН-промыслом и принятием мер по увеличению объёмов искусственного воспроизводства осетровых, есть все предпосылки для восстановления промыслового значения осетра в Азовском море в среднесрочной перспективе.

Основным фактором, влияющим на состояние промысловых рыб в Чёрном море, является повышение температуры воды. Это ухудшает кормовую базу холодолюбивых видов рыб, прежде всего – черноморского шпрота. Как следствие, происходит снижение биомассы. В то же время рост температуры позволил за последние годы увеличить запасы теплолюбивых видов – ставриды, барабули, кефалей. Кроме того, стала увеличиваться повторяемость подходов теплолюбивой (черноморской) расы хамсы, что также улучшает условия для судового промысла этой рыбы. Благодаря ограничениям промысла черноморской камбалы-калкан началось восстановление ее запаса.

Рыболовство во внутренних водных объектах также представляет определенный интерес, как дополнительный ресурс к морским видам биоресурсов, также и хорошей их доступности для широкого круга потребителей, проживающих в местах рек, озер, водохранилищ. По результатам оценок, выполненных ВНИРО за период с 2014 по 2022 годы, наблюдался рост прогнозируемой величины вылова в пресноводных водоемах. Резерв сырьевой



и Луганская Народные Республики, Запорожская и Херсонская области. Данные изменения увеличили более чем в 2 раза промысловые территории России в Чёрном море и восстановили статус Азовского моря, как внутреннего водоёма России.

Сыревая база промысла Азово-Черноморского бассейна, под влиянием глобальных климатических изменений (сокращение пресного стока, рост температуры), подвержена существенным колебаниям. В настоящее время средняя солёность Азовского моря превысила рекордные уровни за столетний наблюдаемый период и достигла 15%. Это привело к всплеску

базы в пресноводных водных объектах достигает не менее 100 тыс. тонн.

Новые горизонты развития рыбной отрасли России, на основе проведения научных исследований и экспедиций в различных акваториях Мирового океана, показывают, что прогноз добычи водных биоресурсов на горизонте 2036 года может достигать 5,9-6,5 млн тонн, а производство аквакультуры – в пределах одного млн тонн. Эти объемы не наша фантастика, если вспомнить добычу водных биоресурсов в советский период, тогда объемы превышали 11 млн тонн, основной объем добывался российскими рыбаками. Но насколько достоверны такие долгосрочные прогнозы зависит от многих факторов: геополитических, финансовых, торгово-экономических, климатических, развития инноваций и технологий, которые находятся за пределами научных исследований. Для разработки долгосрочного прогноза необходимо будет разработать систему показателей количественной оценки достижения указанных значений по различным сценарным условиям внутреннего и внешнего характера. Научные и технологические инновации должны быть положены в систему показателей и стать теми инструментами, которые позволяют достигнуть поставленных целей.

И если сегодня сырьевая база водных биологических ресурсов сосредоточена в основном в исключительной экономической зоне Российской Федерации, то активизация добычи водных биоресурсов в исключительных экономических зонах иностранных государств, в конвенционных районах и открытой части Мирового океана должна стать тем направлением развития рыбного промысла, который обеспечит прогнозируемый объем добычи на горизонте 2036 года. Но для этого необходимо проделать огромный объем работ по созданию современного рыбопромыслового флота, сформировать необходимую инфраструктуру для переработки, хранения и доставки готовой продукции из удаленных акваторий до потребителя. На современном этапе развития экономики необходимого объема инвестиций для реализации данного проекта, явно не достает [6].

Значительные капитальные вложения требуются и в сектор товарной аквакультуры для решения целого ряда вопросов научного и технологического характера, организации отечественного производства рыбопосадочного материала, специализированных кормов, ветпрепаратов, современных видов технологического оборудования.

Развитие новых технологий выращивания аквакультуры, с использованием замкнутых систем, с более высокими показателями приро-



ста биомассы и конверсии корма, исключение зависимости от погодных и географических условий, вместо садкого выращивания станет новым этапом развития аквакультуры.

ВЫВОДЫ

Ключевые направления развития рыбохозяйственной науки мы видим в решении следующих задач:

- проведение научных исследований для оценки запасов промысловых видов водных биоресурсов и разработка рекомендаций по их эффективному освоению;
- разработка научно обоснованных рекомендаций для промышленного освоения водных биоресурсов в новых промысловых районах Мирового океана, включая Арктику и Антарктику;
- защита и сохранение водных экосистем для сохранения воспроизводства и генетического материала;
- разработка современных безотходных технологий полного цикла для переработки водных биологических ресурсов;
- создание генно-инженерных (селекция и генетика) центров по развитию индустриальной аква и марикультуры;
- разработка долгосрочных прогнозов добычи водных биоресурсов, участие в разработке стратегий и программ развития рыбохозяйственного комплекса;
- проведение всестороннего экономического анализа для определения вектора развития рыбохозяйственного комплекса;
- участие в международных организациях для защиты интересов России в области рыболовства в конвенционных районах Мирового океана.

С чем связаны современные вызовы ученым хорошо известно, и они как могут с этими вызовами борются, устанавливая допустимые уловы добычи водных биоресурсов и разраба-

тывая ресурсосберегающие технологии, обеспечивающие рациональное использование добываемого рыбного сырья.

Но в тоже время, наступивший новый век требует от всех государств решения двух взаимоувязанных глобальных проблем:

- обеспечение постоянно растущего населения Земли продовольствием;
- сохранение биоразнообразия, которое необходимо для поддержания устойчивого состояния биосферы.

Рациональное природопользование, биоразнообразие, защита окружающей среды – это те проблемы, которые должны стать во главу угла всей проводимой государственной политики, если не принимать своевременных мер по решению данных проблем, будущее развитие человечества столкнется с непреодолимыми барьерами. Сохранение биоразнообразия напрямую связано с состоянием экологии, именно эти два направления взаимоотношения живой и неживой природы, будут оказывать большое влияние на дальнейшее развитие человеческого сообщества.

Все вышеназванные проблемы в полной мере связаны с работой рыбной отрасли. Сохранение среды обитания гидробионтов, природных экосистем и экологии – это ключевые приоритеты и вызовы современного мира. От их решения будет зависеть обеспечение будущих поколений рыбой и морепродуктами. В этом вопросе международное сотрудничество играло, и будет играть важнейшее значение в глобальном мире. Проводя разумную политику, все добывающие государства без политического противостояния и введения разного рода санкций, затрудняющих принятие сбалансированных решений, могут добиться общего успеха. Это тем более важно, когда на фоне роста населения Земли ужесточается борьба за водные биологические ресурсы. Россия, обладая огромными запасами водных биоресурсов, имеет все возможности для преодоления современных вызовов, сильное государство будет залогом успешного решения указанных проблем.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Доклад Римского клуба-2018 «Come On!»
2. Шафаревич И.Р. Полное собрание сочинений. Том II: «Две дороги – к одному обрыву». Институт русской цивилизации. 2014. ISBN 978-5-4261-0110-4
3. Колончин К.В. Приоритетные направления развития рыбохозяйственного комплекса России. – М.: Изд. ВНИРО. 2023. 486 с.
4. Колончин К.В., Серегин С.Н., Брагинец Ю.Н., Сысоев Г.В. Благосостояние, бедность, продовольственные ресурсы – поиск выхода на новый уро-

вень стандартов потребления. // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2024. №2. С. 13-23

5. Колончин К.В., Серегин С.Н., Беляев В.А., Тазетдинов Р.Р. Методология оценки запасов водных биоресурсов в морях Арктики. // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2024. №7. С. 3-14
6. Колончин К.В., Серегин С.Н., Гасанова Х.Н. Горбунова М.А. Инвестиции и потребление в контексте трансформации рынка рыбной продукции. // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2022 г. №7. С. 101-112
7. Митин С.Г., Серегин С.Н., Сысоев Г.В. Пути преодоления проблем роста производства аквакультуры в России. // Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве. 2025. №1. С. 177-186
8. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры 2024. – ФАО. 2024. 264 с. ISBN 978-92-5-138811-2 (<https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cd0683ru>)
9. Рыбохозяйственной науке России 130 лет. – М.: Изд-во ВНИРО. 2011. 488 с.
10. Котенев Б.Н. Проблемы оптимизации морских рыбных промыслов. – М.: Изд-во ВНИРО. 2019. 200 с.

REFERENCES AND SOURCES

1. Report of the Rome Club-2018 «Come On!» (In Russ.)
2. Shafarevich I.R. (2014) Complete works. Volume II: «Two roads to one cliff.» Institute of Russian Civilization. ISBN 978-5-4261-0110-4. (In Russ.)
3. Kolonchin K.V. (2023). Priority areas of development of the Russian fisheries complex. – M.: VNIRO Publishing House. 486 p. (In Russ.)
4. Kolonchin K.V., Seregin S.N., Braginets Yu.N., Sysoev G.V. (2024). Welfare, poverty, food resources – the search for reaching a new level of consumption standards. // Economics, labor, management in agriculture. No. 2. Pp. 13-23. (In Russ.)
5. Kolonchin K.V., Seregin S.N., Belyaev V.A., Tazetdinov R.R. (2024). Methodology for assessing stocks of aquatic biological resources in the Arctic seas. // Economics, labor, management in agriculture. No. 7. Pp. 3-14. (In Russ.)
6. Kolonchin K.V., Seregin S.N., Gasanova H.N., Gorbunova M.A. (2022). Investments and consumption in the context of the transformation of the fish products market. // Economics, labor, management in agriculture. No. 7. Pp. 101-112. (In Russ.)
7. Mitin S.G., Seregin S.N., Sysoev G.V. (2025). Ways to overcome the problems of aquaculture production growth in Russia. // Economics, labor, management in agriculture. No. 1. Pp. 177-186. (In Russ.)
8. The state of world fisheries and aquaculture 2024. – FAO. 2024. 264 p. ISBN 978-92-5-138811-2. <https://openknowledge.fao.org/handle/20.500.14283/cd0683ru>
9. Fisheries science of Russia is 130 years old. – M.: VNIRO Publishing House. 2011. 488 p.
10. Kotenev B.N. (2019). Problems of optimization of marine fisheries. – M.: Publishing house VNIRO. 200 p. (In Russ.)

Материал поступил в редакцию/ Received 30.05.2025
Принят к публикации / Accepted for publication 06.06.2025