

РЕГИОНАЛЬНАЯ И ОТРАСЛЕВАЯ ЭКОНОМИКА

Научная статья

УДК 338

doi: 10.46845/2073-3364-2025-0-3-74-91

Рыбохозяйственный комплекс: обзор моделей и инструментов управления

Оксана Геннадьевна Огий¹

Татьяна Валентиновна Снытникова²

^{1,2} ФГБОУ ВО "КГТУ", Калининград, Россия

¹ oksana.ogij@klgtu.ru

² tatyana.snytnikova@klgtu.ru

Аннотация. Выполнен анализ моделей и инструментов управления российским рыбохозяйственным комплексом. Цель исследования — выявить сильные и слабые стороны существующих управленческих моделей для разработки научно обоснованной стратегии, соответствующей международным стандартам ФАО и ЮНКЛОС. Основные результаты включают классификацию моделей управления. Выявлены доминирование концептуальных моделей, слабая интеграция социальных данных, фрагментарность управления логистикой. Перспективные инструменты охватывают DEA-анализ и модель Мальмквиста для оценки эффективности, цифровизацию цепочек поставок (блокчейн, сквозная прослеживаемость), а также экосистемный подход, балансирующий экономические, социальные и экологические факторы. Выводы подчеркивают необходимость перехода к адаптивным экосистемным моделям, внедрения количественных методов (машинное обучение, DEA) и цифровых платформ.

Ключевые слова: рыбохозяйственный комплекс, управление, модель, инструментарий, подходы

Для цитирования: Огий О. Г., Снытникова Т. В. Рыбохозяйственный комплекс: обзор моделей и инструментов управления // Балтийский экономический журнал. 2025. № 3(51). С. 74-91. <https://doi.org/10.46845/2073-3364-2025-0-3-74-91>

Fishery Complex: Overview of Management Models and Tools**Oksana G. Ogiy¹****Tatyana V. Snytnikova²**^{1, 2} Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia¹ oksana.ogij@klgtu.ru² tatyana.snytnikova@klgtu.ru

Abstract. Models and management tools of the Russian fisheries complex are analyzed. The purpose of the study is to identify the strengths and weaknesses of existing management models in order to develop a science-based strategy that meets international standards of FAO and UNCLOS. The main results include the classification of management models. The dominance of conceptual models, weak integration of social data, and fragmented logistics management are revealed. Promising tools include DEA analysis and the Malmquist model for efficiency assessment, digitalization of supply chains (blockchain, end-to-end traceability), as well as an ecosystem approach balancing economic, social and environmental factors. The conclusions emphasize that transitioning to adaptive ecosystem models requires implementing quantitative methods (machine learning, DEA) and deploying digital platforms.

Keywords: fishery complex, management, model, tools, approaches

For citation: Ogiy O. G., Snytnikova T. V. Fishery Complex: Overview of Management Models and Tools // Baltic Economic Journal. 2025;3(51):74-91. (In Russ.). <https://doi.org/10.46845/2073-3364-2025-0-3-74-91>

Введение

Развитие рыбохозяйственного комплекса (РХК) Российской Федерации представляет собой стратегическую задачу, поскольку рыбохозяйственная деятельность затрагивает широкий спектр социально-экономических вопросов и проблем. Она оказывает значительное влияние на занятость населения, состояние региональных бюджетов, стабильность экспортных поставок, продовольственную безопасность. Российская Федерация обладает уникальными природными ресурсами, которые формируют основу одной из крупнейших мировых рыбодобывающих отраслей, играющей ключевую роль в обеспечении населения качественной белковой продукцией, поддержке экономической стабильности регионов и сохранении уникальной морской фауны.

Согласно Стратегии развития АПК и РХК нашей страны [1] развитие отечественной рыбной промышленности характеризуется устойчивой положительной динамикой ключевых индикаторов, отражающих рост объемов промышленного улова и увеличение выпуска готовой продукции. Еще 10 лет назад состояние материально-технической базы отрасли вызывало серьезную озабоченность. Количество действующих промысловых судов существенно

сократилось с начала века примерно на 45 %. Значительная доля оставшегося флота устарела физически и морально (средний возраст судов составляет 30–40 лет), что негативно сказывается на эффективности обработки сырья и производительности береговых предприятий. Для преодоления указанных проблем последнее десятилетие активно реализуются меры государственной поддержки, предусматривающие заключение специальных соглашений ("инвестиционных квот") между государством и бизнесом. К началу 2024 года было подписано значительное число контрактов, направленных на обновление рыбопромыслового флота и создание современных мощностей по переработке.

Несмотря на имеющиеся природные преимущества, российский РХК сталкивается с рядом серьезных вызовов. Среди них деградация отдельных видов промысловых рыб вследствие чрезмерного вылова, неблагоприятные изменения климатических условий, приводящие к миграции ценных пород, низкий уровень технологического оснащения перерабатывающей инфраструктуры, отсутствие полноценной системы контроля качества продукции и несовершенство механизмов регулирования, которые не "пспевают" за динамикой рынка.

Для преодоления обозначенных трудностей требуется научно обоснованная стратегия развития отрасли, строго соответствующая нормативным актам и законодательству Российской Федерации, а также ориентированная на реализацию принципов "Голубой трансформации" [2], установленных ФАО, и на Конвенцию Организации Объединенных Наций по морскому праву (ЮНКЛОС).

Цель настоящего исследования заключается в анализе существующих моделей рыбохозяйственного комплекса, выявлении их преимуществ и ограничений, а также формировании рекомендаций по совершенствованию методологических подходов применительно к современным условиям функционирования отрасли.

1 Модели управления рыбохозяйственным комплексом

1.1 Структурные и оптимизационные модели

Вопросы взаимосвязи структуры и стратегии управления можно отнести к решенным в науке, поскольку среди ученых нет принципиальных разногласий и выработался общепризнанный взгляд, постулирующий "динамичную двунаправленную связь с высоким обоюдным влиянием". Исследователи проблем экономики и управления РХК также не обошли вниманием их структурные аспекты.

В работе [3] авторы выделяют этапы развития отрасли с 1966 по 2022 года. По результатам анализа сформирован вывод о необходимости реформирования системы управления, поскольку "многоступенчатость управления комплексом не способствует быстрому решению возникающих проблем" [3].

В работе [4] подробно проанализированы структура и система управления современного РХК. Отраслевая специализация и видовое разнообразие предприятий формируют, по мнению авторов, распределение на непосредственно рыбное хозяйство, обеспечивающие отрасли и отрасли, связанные с переработкой и услугами. В рыбном хозяйстве выделяются рыболовство (добыча водно-биологических ресурсов, ВБР) и рыбоводство/аквакультура (товарное производство, искусственное воспроизводство ВБР). В обеспечивающие отрасли включаются: судостроение и судоремонт; порты; производство орудий лова; научно-исследовательская деятельность; профильное образование и подготовка кадров и другие. К отраслям, связанным с переработкой и услугами, относятся переработка (консервирование рыбы, ракообразных и моллюсков), логистическая цепь (транспортировка, хранение, погрузка/разгрузка, упаковка, производство, распределение) и торговля.

Наиболее полно структурная модель РХК рассмотрена в диссертации К. В. Колончина [5]. Им разработана расширенная структура РХК, дополненная сферами финансово-кредитного обеспечения, внешнеэкономического взаимодействия, нормативно-правового регулирования и научно-кадрового сопровождения, обоснована значимость связей внутри и между предложенными сферами. При этом для обеспечения стратегического развития предлагается постепенный переход к матричной организационной структуре отрасли, что в последствии станет фундаментом перехода к экосистемной организационной структуре за счет передачи линейных рычагов управления экономическим стимулам, фильтрам и ограничениям. Автор акцентирует высокую адаптивность такой организационной структуры, что крайне важно для РХК России, так как в большей степени достигается цель рационального использования ресурсов, их восстановления и воспроизводства. Также, по мнению автора, матричная организационная структура, предполагая двойное подчинение исполнителя, повышает прозрачность.

Начало формирования оптимизационного подхода к управлению рыбной отраслью заложили работы А. Н. Макоедова. Он один из первых предложил перейти от ситуационного использования биоресурсов и флота к стратегической оптимизации управления ими, прежде всего, за счет перехода от квот на вылов водных биоресурсов к инвестиционным квотам [6]. Эффект от оптимизации на базе такой модели отмечены и в ряде других работ [3].

Ряд решений и проблем в выполнении оптимизационной задачи развития РХК представлены в [7]. Обосновывается модель рыболовства на основе широкого использования экологических, рыбохозяйственных и экономических данных, доступных из обследований, журналов, статистики выгрузки и продаж. Использование этого массива имеет хороший потенциал для оптимизационного управления на основе данных. В то же время отмечается, что несмотря на важность, включение в модель социальных данных затруднено из-за сложности получения, сбора и оценки таких данных.

В работе [8] приведена математическая модель управления рыболовством. Авторы показывают, что существует социально-экономический оптимум и оптимум для каждого отдельного судна, и что эти оптимумы могут быть несовместимы.

Попытка перехода от концептуальной модели управления рыболовством к математической сделана в работе [9], на примере США. Авторы отмечают, что практическое применение математических моделей часто сопровождается значительными проблемами из-за ограничений данных, неопределённости и изменчивости окружающей среды, а также трудностей в реализации стратегий адаптивного управления в рыбных хозяйствах разных видов. При этом, в этой работе не конкретизируется как из статистических данных получить значения для используемых в модели величин, таких как устойчивость, технологические инновации, эффективность управления и других.

Разработке оптимизационной модели цепочек поставок с использованием технологии блокчейн для рыбной промышленности Индонезии посвящена работа [10].

Следует отметить, что несмотря на наличие довольно хорошо разработанного теоретико-методологического аппарата анализа и моделирования структур управления, а также построения оптимизационных моделей, их применение для совершенствования управления РХК не нашло широкого распространения в исследованиях. Вместе с тем, высокая структурная сложность организации РХК, требует большего внимания ученых и практиков в контексте определения стратегии развития отрасли.

1.2 Модели устойчивого развития, интеграционные и экосистемные модели

Устойчивость как стратегический паттерн развития прочно закрепился в современной экономической науке и исследованиях проблем управления социально-экономическими системами. Закономерно, что это направление, получило определенное развитие отраслевой экономике применительно к рыбохозяйственному комплексу.

Концептуальная модель устойчивого рыбного хозяйства была предложена в работе [11], где авторы смещают акцент с устойчивого развития на устойчивую экономику. Данная модель включает экономическое, социальное и экологическое развитие. Отметим, что предложенные цели модели устойчивого рыбного хозяйства согласуются как с национальными целями, указанными в "Стратегии развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года" [1], так и в дорожной карте "Голубой трансформации" [2].

Также авторы предлагают включить оценку экологических благ и услуг в бизнес-модели экономических акторов РХК [11].

В работе [12] на основе сравнительного анализа схемы управления РХК РФ со схемой управления рыбной отраслью Министерства рыбного хозяйства СССР со ссылкой на работу [13], делается заключение о том, что из системы управления выбыло три звена цепочки ответственных за производство рыбопродукции – логистика, оптовое звено и розничная сеть. Автор формулирует вывод о необходимости передачи Росрыболовству дополнительных полномочий, связанных с логистикой и хранением рыбы.

Схема управления и развития РХК К. В. Колончина все подотрасли и предприятия объединены в рыбохозяйственный кластер. Далее через цифровизацию и внедрение технологий искусственного интеллекта предлагается создать технологическую платформу, после чего, по мнению автора, становится возможным переход к экосистемным сервисным услугам для извлечения максимальной коллективной прибыли участников рыбохозяйственного кластера. Развивая эту идею в работе [14] он также выделяет условия экосистемного развития: целевые, научно-образовательные, инфраструктурные, логистические и распределительные.

Интеграционная модель предложена в работе [15]. Авторы выделяют следующие недостатки управления РХК Камчатского края: фрагментарный характер подходов; недостаточная координация между ведомствами; недостаточная интеграция программных документов в практику; отсутствие долгосрочной перспективы; нехватка адаптивности и гибкости. При построении модели Кравцов С. А. и Четвериков О. К. придерживаются идеи устойчивого развития в рамках устойчивого РХК, что пересекается с работой [11]. В модели выделяются вводные, основные, вспомогательные и дополнительные блоки по функциональным признакам, без привязки выделенных функций к исполнителям. Это затрудняет анализ связей как между блоками в модели, так и выделения связей между исполнителями для обеспечения координации.

Экосистемный подход позволяет комплексно исследовать многоаспектные среды и использовать специфический инструментарий управления многоагентными структурами [16].

Многие исследователи отмечают, что экосистемный подход обладает эксклюзивными свойствами. Он позволяет наладить процессы динамического регулирования и взаимного согласования меняющихся стратегических потребностей [17]; наладить соотношение между такими свойствами экономических образований как: разнообразие и однородность; дискретность и непрерывность; количество и качество [18]; сбалансировать отношения конкурентности и кооперации [19].

Обоснование результативности экосистемной модели в управлении рыбохозяйственной экономикой представлено в [20], где на основе структурной модели отрасли и комплексной модели её человеческого капитала выявлены влияния на параметры стратегической результативности.

Экосистемная модель применяется для анализа цифровизации рыбной промышленности в исследовании [21].

1.3 Территориальные модели

Рыбохозяйственный комплекс - территориально дифференцированное образование. Его пространственная организация в значительной степени определяет специфику экономических процессов регионов и территорий.

Исследования в этой области, как правило, сосредоточены на двух направлениях: во-первых, это количественный и качественный анализ особенностей функционирования отдельных отраслевых сегментов (переработка, промысел, аквакультура, порты и сопутствующая инфраструктура) в границах регионов; во-вторых, описание моделей и особенностей отраслевых рыбохозяйственных комплексов как экономических акторов. В отечественной практике чаще всего такими территориальными образованиями выступают субъекты РФ и федеральные округа, в основном, как отмечено в [22], ввиду характера доступной официальной статистики.

Ярким примером исследования РХК в границах федеральных округов является вторая часть монографии А. П. Латкина [23], посвященная трансформации подходов к управлению РХК Дальнего Востока.

В границах Дальневосточного федерального округа авторы работы [24] предлагают меры для эффективного развития его РХК, включая: усиление экономической связи между рыболовным флотом и потребностями экономики входящих регионов; стабильного плана загрузки верфей с акцентом на импортозамещение; синхронизации работы портов и флотов; снижение административных барьеров в ценообразовании на рыбопродукцию; унификацию международных программ по сохранению ВБР и обеспечение сохранности рыбопромысловых границ.

Среди рассматриваемых моделей рыбохозяйственного комплекса России следует отдельно выделить региональные модели. Они, в отличие от общеотраслевых, включают социальный блок, причем не только как учет работников, но и влияние отрасли на социальное развитие рассматриваемого региона. В работе [25] авторы сосредоточились на оценке эффективности использования трудовых ресурсов РХК Приморья. Основываясь на результатах этой оценки, они выделяют сильные и слабые стороны РХК региона и предлагают стратегию развития.

Некоторые авторы, изучая РХК России, рассматривают структуру и методы управления рыболовством других стран. Так, в работе [26] описывается ретроспективное, современное и перспективное состояние рыбной отрасли Китая и отмечаются следующие тенденции её развития: планируемый рост годового объема производства морепродуктов, при неизменном лимите на вылов в дикой природе в прибрежных водах Китая; сокращение количества крупных и средних рыболовных судов; необходимость стимулирования научно-

технического прогресса в области биотехнологий, машиностроения, экологических решений, цифровых технологий и прочих секторов; учет социального аспекта развития аквакультуры.

Результаты исследований отраслевых процессов в нетипичных для экономики территориальных координатах в пространстве рыбохозяйственных бассейнов, представлены в [22], на примере процесса цифровой трансформации.

1.4 Информативные комплексные модели

Перспектива учета всего комплекса влияющих факторов на результативность различных аспектов экономики рыболовства и аквакультуры давно привлекает исследователей. Раньше, развитие этого направления сдерживалось отсутствием возможностей длительных и масштабных вычислений. Сегодня технические возможности позволяют осуществлять вычисления, которые были недоступны науке. Так, нейросетевые технологии и использование больших данных о социальных, поведенческих, психофизиологических, квалификационных, управленческих и других факторах рыбохозяйственного комплекса позволяют прогнозировать его трудовой потенциал [27, 28] и формировать комплексные модели [29]. Авторы разработали информативную и комплексную модель управления трудовым потенциалом предприятия РХК, объединяющую в единый контур управления качества каждого работника и цели предприятия. Основу этой модели составляет нейросетевая интеллектуальная система с существенно расширенными функциями по решению творческих трудно формализуемых задач с непрерывным обучением.

В работе [30] описана модель ECOST, в которую также включаются экологические услуги и затраты. Но в данной модели предпринимается попытка количественной оценки взаимовлияния социальной, экологической и экономической составляющих.

В работе [31] представлена комплексная модель анализа эффективности рыболовства в странах Средиземного и Черного морей. Анализ факторов, влияющих на эффективность, выявил, что природные условия, такие как площадь юрисдикционных вод и длина береговой линии, существенно способствуют улучшению эффективности. Это связано с тем, что большие площади вод и протяженные береговые линии обеспечивают больше ресурсов и возможностей для рыболовства. В то же время, факторы, связанные с типом рыболовства (мелкомасштабное или промышленное), не показали статистически значимого влияния на эффективность. Из этого авторы сделали вывод, что эффективность определяется скорее природными условиями и общим управлением, чем структурой рыболовства.

2 Инструменты гибкого и адаптивного управления рыбохозяйственным комплексом

Наиболее популярным инструментарием гибкого и адаптивного управления в РХК сегодня выступают мониторинговые цифровые технологии. Ярким примером этого служит рост исследований, посвященных использованию RFID-технологий (англ. Radio Frequency IDentification, радиочастотная идентификация) для отслеживания рыбопродукции от судна до полки в магазине. В [6] отмечается, что это соответствует как стратегическому направлению в области цифровой трансформации отраслей агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации¹, так и дорожной карте "Голубая трансформация" [2].

В отличие от русскоязычного сегмента, в англоязычных исследованиях рыболовство как социально-экологическая адаптивная система рассматривается довольно часто. Кроме этого, авторы изучают не только качественные характеристики моделей, но и количественные.

В работе [32] авторы предлагают подход Fishery Performance Indicators (FPIs) для анализа производительности рыболовства с точки зрения производительности каждого компонента системы рыболовства — экологического, экономического и социального.

Рассматривая инструментарий управления рыбохозяйственным комплексом следует упомянуть работу Волошина Г. А. [33]. В ней автор отмечает, что для гибкого управления нужны инструменты для регулярного мониторинга, учета и анализа показателей экосистемных возможностей (состояние водных биоресурсов), технико-экономического потенциала (состояние материально-технической базы) и результативности деятельности (экономические, экологические и социальные показатели). При этом для определения качественных и количественных характеристик для стратегических целей, и задач по их достижению требуется сбалансировать, с одной стороны, потребности государства как собственника ресурсов в рамках социо-эколого-экономической системы, а с другой — производственные возможности рыбохозяйственного комплекса и смежных отраслей с учетом их потенциала развития. Автор строит систему управления из трех элементов: потребности, ресурсы, эффективность, которые тесно взаимосвязаны, поэтому необходима их интегральная оценка с учетом текущих внутренних и внешних условий. При этом, отмечается, что элементы требуют научного обоснования и должны быть оперативно оформлены в виде утвержденных отраслевых методик. Безусловно, предлагаемый подход будет способствовать повышению эффективности мониторинга и обеспечит более полный контроль за всей цепочкой - от добычи до реализации рыбной продукции.

¹ Распоряжение Правительства Российской Федерации от 23 ноября 2023 г. № 3309-р // Официальное опубликование правовых актов. - 2022. - URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202209120021> (дата обращения 17.07.2025)

Среди используемых методов для моделирования рыболовства часто используется DEA (Data Envelopment Analysis, Анализ Среда Функционирования или Анализ Свертки Данных) совместно с другими математическими методами, такими как регрессионный анализ, анализ чувствительности и бутстрэпинг. Согласно анализу использования метода, проведенному в работе [34], DEA чаще всего используется для решения задач в области оценки различных видов эффективности (технической, аллокационной), организаций банковской сферы и предприятий промышленности, в области повышения качества принятия решений, построения рейтингов, сокращения размерности данных, оценки энергоэффективности, бенчмаркинга, разработки стратегий устойчивого развития, оценки совокупной факторной производительности, конкуренции, затрат, прибыли и рентабельности. Количество исследований, использующих метод DEA постоянно растет. Но в русскоязычном сегменте этот метод относительно слабо представлен, у него также нет устойчивого русского названия [35]. В базе данных Elibrary поиск проводился по ключевому слову "Data envelopment analysis". В результате всего 3008 статей в период с 1990 год по 2024, так как данные есть только начиная с 1990 года. Следует отметить, что при поиске в базе данных включаются и статьи иностранных авторов на английском языке. При этом интерес к этому методу в отечественном сегменте падает, начиная с 2021 года: 269 публикаций в 2021 г., 200 - в 2022 г., 182 - в 2023 г. и 66 в 2024 г.

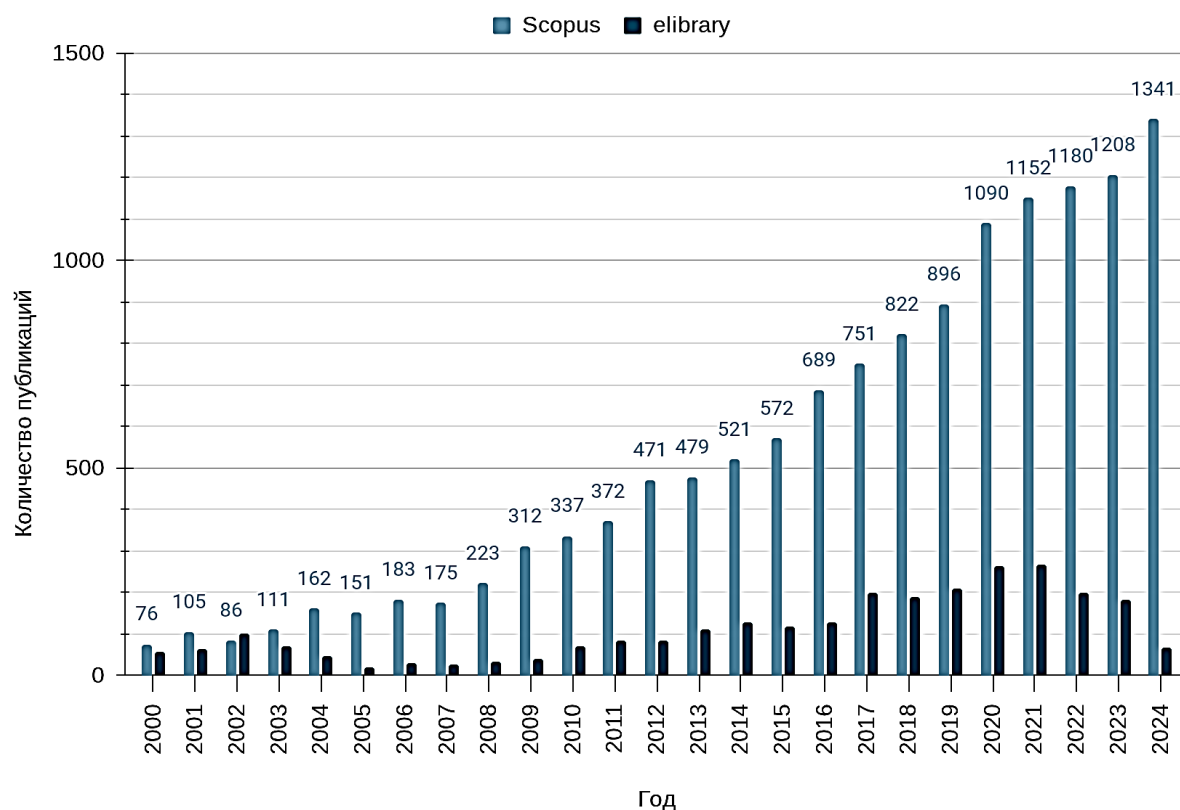


Рисунок 1 - Количество публикаций по методу DEA в базах данных Scopus и Elibrary
Figure 1 – DEA-Related Publications in Scopus and Elibrary

Для исследования продуктивности добычи и экономической эффективности морского рыболовства довольно успешно используется модель Мальмквиста [31,36-38]. Опыт комплексного применения DEA-метода и модели Мальмквиста можно признать весьма успешным. Например, DEA использовался для сравнения эффективности предприятий (DMU) с точки зрения использования ресурсов и получения результатов, а модель Мальмквиста - для отслеживания динамики изменений эффективности и технологического прогресса; в [37] исследуются влияние эффективности интеллектуального капитала и управления рабочим капиталом на производительность компаний в промышленном секторе стран Совета сотрудничества арабских государств Персидского залива.

В работе [38] авторы применяют к данным статистического ежегодника рыболовства Китая метод DEA и методы регрессионного анализа (Лассо-регрессия, регрессия хребта, KNN регрессия, алгоритм полиномиальных признаков) для измерения рыболовного потенциала с использованием количества рыболовных судов, общей мощности, общего тоннажа и количества профессиональных рыбаков в качестве входных показателей и годового улова в качестве выходного показателя. Авторы приходят к выводу, что совместное применение полиномиальной модели и метода DEA может повысить точность прогнозирования вылова рыбы, одновременно получая разумную инвестиционную стоимость мощности рыболовства.

Развитие цифровых технологий значительно расширяет потенциал усовершенствования имеющегося и разработки нового инструментария адаптивного управления, в том числе и РХК. Например, получены результаты применения нейросетевых технологий в управлении трудовым потенциалом отечественного РХК [16, 20, 28, 29]. Кроме того, цифровые технологии значительно повышают результативность практического применения экосистемного подхода к управлению РХК [14, 16, 21].

Заключение

Российский рыбохозяйственный комплекс занимает стратегическое положение в экономике страны, обеспечивая продовольственную безопасность, занятость населения и экспортные доходы. Несмотря на значительные природные ресурсы и положительную динамику вылова, отрасль сталкивается с серьезными вызовами. Основные проблемы включают критический износ флота, технологическое отставание перерабатывающих предприятий и экологические риски от чрезмерного вылова.

Правительственные инициативы последних лет, включая программу инвестиционных квот, направлены на модернизацию отрасли. Однако для устойчивого развития требуется комплексный подход, учитывающий как экономические, так и социальные показатели и экологические ограничения.

Анализ моделей системы управления РХК выявил, что исследования фокусируются в основном на разработке концептуальных моделей. Многие авторы выделяют структурные недостатки современной модели, в частности отсутствие интегрированного управления логистическими и сбытовыми процессами, инертность в следствие многоступенчатости управления и недостаточной интеграции программных документов в практику.

Многие исследователи уделяют особое внимание перспективам цифровой трансформации, включая внедрение сквозных систем прослеживаемости продукции. Обосновывается целесообразность перехода к системе управления, которая обеспечит гибкость и адаптивность организационных структур.

В методологическом плане, в отличие от зарубежных исследователей, только некоторые авторы делают акцент на экосистемный подход, рассматривающий отрасль как комплекс взаимосвязанных экономических, социальных и экологических процессов.

При анализе зарубежных работ были выделены следующие ключевые тренды: акцент на баланс между добычей и сохранением ресурсов; переход от концептуальных к количественным моделям и методам (DEA и модель Мальмквиста, для оценки эффективности), несмотря на проблемы с данными и комплексный подход, интегрирующий экологических, экономических и социальных факторов (модели ECOST, FPIs).

Перспективным направлением является разработка информативных и комплексных моделей, которые способны эффективно обеспечить внедрение экосистемного подхода у управлению РХК. Развития инструментария адаптивного управления на основе цифровых технологий значительно повысит результативность этого процесса.

Список источников

1. Стратегия развития агропромышленного и рыбохозяйственного комплексов Российской Федерации на период до 2030 года. Утв. Распоряжением Правительства Российской Федерации от 08.09.2022 № 2567-п // Официальное опубликование правовых актов. 2022. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202209120021> (дата обращения 17.07.2025)

2. "Голубая трансформация" в действии // ФАО. 2024. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры - 2024. URL: <https://doi.org/10.4060/cd0683ru>

3. Бильчак В. С., Оглоблин Н. С. Становление рыбохозяйственного комплекса: результаты и неиспользованные резервы // Балтийский экономический журнал. 2024. № 3(47). С. 39-52. <https://doi.org/10.46845/2073-3364-2024-0-3-39-52>

4. Бетин О. И., Труба А. С., Мухамедова Т. О. Рыбохозяйственный комплекс: понятие, определение, структура // Труды ВНИРО. 2022. Т. 188. С. 166-173.

5 Колончин К. В. Развитие рыбохозяйственного комплекса России: дис. - Федеральный научный центр аграрной экономики и социального развития сельских территорий - Всероссийский научно-исследовательский институт экономики сельского хозяйства, 2022.

6. Макоедов А. Н. Рыболовство России: начало нового этапа? // Известия ТИНРО. 2024. Т. 204. № 4. С. 951-963.

7. Weber C. T., Borit M., Aschan M. An interdisciplinary insight into the human dimension in fisheries models. A systematic literature review in a European union context // *Frontiers in Marine Science*. 2019. Т. 6. С. 369.

8. Arnarson I., Jensson P. Improving fishery management models and methods // *Decision Making in Manufacturing and Services*. 2020. Т. 14. № 2. С. 131-143.

9. Idoko F. A., Aladetan J. B., Bamigwojo O. V. Mathematical models for sustainable fisheries management in US waters: Balancing economic growth and conservation // *Magna Scientia Advanced Biology and Pharmacy*. 2024. Т. 13. № 1.

10. Larissa S., Parung J. Designing supply chain models with blockchain technology in the fishing industry in Indonesia // *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 2021. Т. 1072. С. 012020. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1072/1/012020>

11. Яркина Н. Н., Логунова Н. А. Рыбное хозяйство в контексте устойчивой экономики // *Труды ВНИРО*. 2024. Т. 197. С. 142-151.

12. Задворкин А. С. Формирование комплекса рыбного хозяйства и торговли: экономическая консолидация организации управления // *Вопросы рыболовства*. 2025. Т. 26. № 1. С. 153-158.

13. Колончин К. В., Бетин О. И., Рудашевский В. Д., Мухамедова Т. О. Трансформация системы управления рыбохозяйственным комплексом России // *Вопросы рыболовства*. 2022. Т. 23. № 4. С. 5-15.

14. Колончин К.В. Основные подходы к формированию отраслевой экономической экосистемы рыбохозяйственного комплекса России // *Экономика, труд, управление в сельском хозяйстве*. 2022. № 3 (85). С. 102-115.

15. Кравцов С. А., Четвериков О. К. Интегрированный подход к совершенствованию экономической политики рыбохозяйственного комплекса Камчатского края // *Вопросы рыболовства*. 2025. Т. 26. № 1. С. 177-190.

16. Ogiy O., Osipov V. HR Ecosystem as an Object of Neural Network Forecasting and Management. In: Polyakov, R., Pletnev, D. (eds) *Ecosystems Without Borders 2024: Economic Systems and Processes. EcoSyst 2024. Lecture Notes in Networks and Systems*. 2025. vol 1521. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-97876-0_13

17. Snell S., Swart J., Morris S., Boon, C. The HR ecosystem: Emerging trends and a future research agenda // *Human Resource Management*. 2022. Т. 62(1). <https://doi.org/10.1002/hrm.22158>

18. Клейнер Г.Б. Социально-экономические экосистемы в свете системной парадигмы // *Системный анализ в экономике – 2018: сборник трудов*

V Международной научно-практической конференции – биеннале (21–23 ноября 2018) / под общ. ред. чл.-корр. РАН Г.Б. Клейнера, С.Е. Щепетовой. М.: Прометей. 2018. С. 5-14. DOI 10.33278/SAE-2018.rus.005-014

19. Jacobides M.G., Cennamo C., Gawer A. Towards a theory of ecosystems // *Strategic Management Journal*. 2018. Т. 39. № 8. С. 2255–2276. <https://doi.org/10.1002/smj.2904>

20. Ogiy O. HR ecosystem of the fishing industry: from structural to workforce complexity // *International conference Ecosystems without borders*. – Cham : Springer Nature Switzerland, 2023. – С. 175-193.

21. Mnatsakanyan A. G., Kharin A. G. Digitalization in the context of solving ecosystem problems in the fishing industry // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. – IOP Publishing, 2021. – Т. 689. – №. 1. – С. 012008.

22. Огий О. Г. Интегральная оценка цифровой трансформации основных секторов рыбохозяйственной экономики // *Труды ВНИРО*. 2024. Т. 198. С. 148-159. DOI 10.36038/2307-3497-2024-198-148-159

23. Латкин А.П. Управление предприятиями морехозяйственной специализации: монография. Владивосток: Дальнаука, 2009. 368 с.

24. Заостровских Е. А., Уксуменко А. А. Готовность инфраструктуры морского транспорта, обслуживающего рыбохозяйственный комплекс ДФО, к эффективному функционированию в условиях санкций // *Научные проблемы водного транспорта*. 2024. № 81. С. 117-128.

25. Кайко А. М., Лебедева М. Н. Исследование эффективности использования трудовых ресурсов рыбохозяйственного комплекса приморского края // *Экономика*. 2022. Т. 12. № 11. С. 3085-3102.

26. Лосева А. В., Гаджимирзоев Г. И. Динамика и перспективы развития рыбной отрасли Китая и ее роль в мировой экономике // *Труды ВНИРО*. 2023. Т. 194. С. 218-227.

27. Огий О. Г., Осипов В. Ю. Нейросетевое прогнозирование трудового потенциала экипажей рыбопромысловых судов // *Морские интеллектуальные технологии*. 2023. № 4-1. С. 214-223. DOI 10.37220/MIT.2023.62.4.026

28. Огий О. Г., Осипов В. Ю. Анализ динамики трудового потенциала отраслей на базе нейронных сетей // *Цифровая экономика*. 2022. № 4(20). С. 71-78. DOI 10.34706/DE-2022-04-09

29. Ogiy O. G., Osipov V. Y. Informative and Comprehensive Model for Managing the Fishery Complex Enterprises Labor Potential // *World Conference on Information Systems for Business Management*. – Singapore: Springer Nature Singapore, 2024. – С. 259-271. https://doi.org/10.1007/978-981-96-1206-2_20

30. Failler P., Pan H., Akbari N. Integrated social-economic-ecological modeling for fisheries: the ECOST model // *Frontiers in Marine Science*. 2022. Т. 8. С. 704371.

31. Chaker A. The Data Envelopment Analysis approach to analyse fisheries efficiency in the Mediterranean and black sea countries // *المجلة الجزائرية الاقتصادية*. 2022. Т. 5. № 3. С. 346-361.
32. Anderson J. L. et al. The fishery performance indicators: a management tool for triple bottom line outcomes // *PloS one*. 2015. Т. 10. № 5. С. e0122809.
33. Волошин Г. А. Комплексный инструментарий управления рыбной отраслью в условиях новой экономической политики России // *Труды ВНИРО*. 2022. Т. 188. С. 174-181.
34. Шапошников А., Ратнер С. Эволюция методологии анализа среды функционирования: литературный обзор // *Экономический вестник ИПУ РАН*. 2023. Т. 4. № 1. С. 67-90.
35. Моргунов Е. П., Моргунова О. Н. Обзор русскоязычных наименований метода оценки эффективности систем Data Envelopment Analysis // *Системный анализ в проектировании и управлении: сб науч. тр. XXI Междунар.* 2017. С. 208.
36. Wang C. N. et al. Performance evaluation of fishery enterprises using data envelopment analysis-A Malmquist model // *Mathematics*. 2021. Т. 9. № 5. С. 469.
37. Habib A. M., Dalwai T. Does the efficiency of a firm's intellectual capital and working capital management affect its performance? // *Journal of the Knowledge Economy*. 2024. Т. 15. № 1. С. 3202-3238.
38. Liu S., Sun J.-X., Lyu C., Chu T.-J., Zhang H.-X. Evaluating Fishing Capacity Based on DEA and Regression Analysis of China's Offshore Fishery // *Journal of Marine Science and Engineering*. 2021. Т. 9. № 12. С. 1402. <https://doi.org/10.3390/jmse9121402>

References

1. Strategy for the Development of the Agro-Industrial and Fishery Complexes of the Russian Federation for the Period up to 2030. Approved by the Order of the Government of the Russian Federation dated 08.09.2022 No. 2567-r // *Official Publication of Legal Acts*. 2022. URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202209120021> (accessed 17.07.2025) (In Rus)
2. "Blue Transformation" in Action // *FAO*. 2024. The State of World Fisheries and Aquaculture - 2024. URL: <https://doi.org/10.4060/cd0683ru> (In Rus)
3. Bilchak V. S., Ogloblin N. S. Formation of the Fishery Complex: Results and Untapped Reserves // *Baltic Economic Journal*. 2024. No. 3(47). P. 39-52. <https://doi.org/10.46845/2073-3364-2024-0-3-39-52> (In Rus)
4. Betin O. I., Truba A. S., Mukhamedova T. O. Fishery Complex: Concept, Definition, Structure // *Proceedings of VNIRO*. 2022. Vol. 188. Pp. 166-173. (In Rus)
5. Kolonchin K.V. Development of Russia's Fishery Complex: Dissertation. Federal Scientific Center for Agrarian Economics and Social Development of Rural Territories - All-Russian Research Institute of Agricultural Economics, 2022. (In Rus)

6. Makoedov A. N. Russian Fisheries: The Beginning of a New Stage? // Izvestiya TINRO. 2024. Vol. 204. No. 4. Pp. 951-963. (In Rus)
7. Weber C. T., Borit M., Aschan M. An interdisciplinary insight into the human dimension in fisheries models. A systematic literature review in a european union context // Frontiers in Marine Science. 2019. Vol. 6. P. 369.
8. Arnarson I., Jensson P. Improving fishery management models and methods // Decision Making in Manufacturing and Services. 2020. Vol. 14. No. 2. Pp. 131-143.
9. Idoko F. A., Aladetan J. B., Bamigwojo O. V. Mathematical models for sustainable fisheries management in US waters: Balancing economic growth and conservation // Magna Scientia Advanced Biology and Pharmacy. 2024. Vol. 13. No. 1.
10. Larissa S., Parung J. Designing supply chain models with blockchain technology in the fishing industry in Indonesia // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2021. Vol. 1072. P. 012020. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1072/1/012020>
11. Yarkina N. N., Logunova N. A. Fisheries in the Context of a Sustainable Economy // Proceedings of VNIRO. 2024. Vol. 197. P. 142-151. (In Rus)
12. Zadvorkin A. S. Formation of the Fisheries and Trade Complex: Economic Consolidation of Management Organization // Voprosy rybolovstva (Fisheries Issues). 2025. Vol. 26. No. 1. P. 153-158. (In Rus)
13. Kolonchin K. V., Betin O. I., Rudashevsky V. D., Mukhamedova T. O. Transformation of the Management System of Russia's Fishery Complex // Voprosy rybolovstva (Fisheries Issues). 2022. Vol. 23. No. 4. P. 5-15. (In Rus)
14. Kolonchin K. V. Main Approaches to the Formation of the Sectoral Economic Ecosystem of Russia's Fishery Complex // Ekonomika, trud, upravlenie v selskom khozyaystve (Economics, Labor, Management in Agriculture). 2022. No. 3 (85). P. 102-115. (In Rus)
15. Kravtsov S. A., Chetverikov O. K. Integrated Approach to Improving the Economic Policy of the Fishery Complex of Kamchatka Krai // Voprosy rybolovstva (Fisheries Issues). 2025. Vol. 26. No. 1. Pp. 177-190. (In Rus)
16. Ogiy O., Osipov V. HR Ecosystem as an Object of Neural Network Forecasting and Management. In: Polyakov, R., Pletnev, D. (eds) Ecosystems Without Borders 2024: Economic Systems and Processes. EcoSyst 2024. Lecture Notes in Networks and Systems. 2025. vol 1521. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-97876-0_13
17. Snell, S., Swart, J., Morris, S., Boon, C. The HR ecosystem: Emerging trends and a future research agenda // Human Resource Management. 2022. Vol. 62(1). <https://doi.org/10.1002/hrm.22158>
18. Kleiner G. B. Socio-Economic Ecosystems in the Light of the System Paradigm // System Analysis in Economics – 2018: Proceedings of the V International Scientific-Practical Conference – Biennale (November 21-23, 2018). Ed. by

G. B. Kleiner, S. E. Shchepetova. Moscow: Prometey. 2018. P. 5-14. DOI 10.33278/SAE-2018.rus.005-014 (In Rus)

19. Jacobides, M. G., Cennamo, C., Gawer, A. Towards a theory of ecosystems // Strategic Management Journal. 2018. Vol. 39. No. 8. Pp. 2255–2276. <https://doi.org/10.1002/smj.2904>

20. Ogiy O. HR ecosystem of the fishing industry: from structural to workforce complexity //International conference Ecosystems without borders. – Cham: Springer Nature Switzerland, 2023. – P. 175-193.

21. Mnatsakanyan A. G., Kharin A. G. Digitalization in the context of solving ecosystem problems in the fishing industry //IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – IOP Publishing, 2021. Vol. 689. P. 1-10.

22. Ogiy O. G. Integral Assessment of the Digital Transformation of the Main Sectors of the Fishery Economy // Proceedings of VNIRO. 2024. Vol. 198. Pp. 148-159. DOI 10.36038/2307-3497-2024-198-148-159 (In Rus)

23. Latkin A. P. Management of Marine Industry Enterprises: Monograph. Vladivostok: Dalnauka, 2009. 368 p. (In Rus)

24. Zaostrovskikh E. A., Uksumenko A. A. Readiness of Maritime Transport Infrastructure Serving the Fishery Complex of the Far Eastern Federal District for Efficient Operation under Sanctions // Nauchnye problemy vodnogo transporta (Scientific Problems of Water Transport). 2024. No. 81. P. 117-128. (In Rus)

25. Kayko A. M., Lebedeva M. N. Study of the Efficiency of Labor Resources Use in the Fishery Complex of Primorsky Krai // Ekonomika (Economics). 2022. Vol. 12. No. 11. Pp. 3085-3102. (In Rus)

26. Loseva A. V., Gadzhimirzoev G. I. Dynamics and Development Prospects of China's Fishing Industry and Its Role in the Global Economy // Proceedings of VNIRO. 2023. Vol. 194. Pp. 218-227. (In Rus)

27. Ogiy O. G., Osipov V. Yu. Neural Network Forecasting of the Labor Potential of Fishing Vessel Crews // Morskie intellektualnye tekhnologii (Marine Intellectual Technologies). 2023. No. 4-1. P. 214-223. DOI 10.37220/MIT.2023.62.4.026 (In Rus)

28. Ogiy O. G., Osipov V. Yu. Analysis of the Dynamics of the Labor Potential of Industries Based on Neural Networks // Tsifrovaya ekonomika (Digital Economy). 2022. No. 4(20). P. 71-78. DOI 10.34706/DE-2022-04-09 (In Rus)

29. Ogiy O. G., Osipov V. Y. Informative and Comprehensive Model for Managing the Fishery Complex Enterprises Labor Potential //World Conference on Information Systems for Business Management. – Singapore: Springer Nature Singapore, 2024. — P. 259-271. https://doi.org/10.1007/978-981-96-1206-2_20

30. Failler P., Pan H., Akbari N. Integrated social-economic-ecological modeling for fisheries: the ECOST model // Frontiers in Marine Science. 2022. Vol. 8. P. 704371.

31. Chaker A. The Data Envelopment Analysis approach to analyse fisheries efficiency in the Mediterranean and black sea countries // Algerian Journal of Research and Studies. 2022. Vol. 5. No. 3. P. 346-361.
32. Anderson J. L. et al. The fishery performance indicators: a management tool for triple bottom line outcomes // PloS one. 2015. Vol. 10. No. 5. P. e0122809.
33. Voloshin G. A. Comprehensive Toolkit for Managing the Fishing Industry under Russia's New Economic Policy // Proceedings of VNIRO. 2022. Vol. 188. P. 174-181. (In Rus)
34. Shaposhnikov A., Ratner S. Evolution of the Methodology for Analyzing the Operating Environment: Literature Review // Ekonomicheskii vestnik IPU RAN (Economic Bulletin of the Institute of Control Sciences). 2023. Vol. 4. No. 1. P. 67-90. (In Rus)
35. Morgunov E. P., Morgunova O. N. Review of Russian-Language Names for the Data Envelopment Analysis Method // System Analysis in Design and Management: Proceedings of the XXI International Conference. 2017. P. 208. (In Rus)
36. Wang C. N. et al. Performance evaluation of fishery enterprises using data envelopment analysis-A Malmquist model // Mathematics. 2021. Vol. 9. No. 5. P. 469.
37. Habib A. M., Dalwai T. Does the efficiency of a firm's intellectual capital and working capital management affect its performance? // Journal of the Knowledge Economy. 2024. Vol. 15. No. 1. Pp. 3202-3238.
38. Liu S., Sun J.-X., Lyu C., Chu T.-J., Zhang H.-X. Evaluating Fishing Capacity Based on DEA and Regression Analysis of China's Offshore Fishery // Journal of Marine Science and Engineering. 2021. Vol. 9. No. 12. P. 1402. <https://doi.org/10.3390/jmse9121402>

Информация об авторе

О. Г. Огий – канд. социол. наук, доцент, первый проректор ФГБОУ ВО "Калининградский государственный технический университет".

Т. В. Снытникова – канд. техн. наук, доцент ФГБОУ ВО "Калининградский государственный технический университет"

Information about the author

O. G. Ogiy – candidate of social. sciences, 1st Vice-Rector of FGBOU VO "Kaliningrad State Technical University".

T. V. Snytnikova - candidate of technical sciences, associate professor of FGBOU VO "Kaliningrad State Technical University".

Статья поступила в редакцию 01.08.2025; одобрена после рецензирования 15.08.2025; принята к публикации 02.09.2025.

The article was submitted 01.08.2025; approved after reviewing 15.08.2025; accepted for publication 02.09.2025.