



Перспективы перехода рыбохозяйственного комплекса России в цифровую экономику и формирование отраслевой экосистемы

DOI

Д-р техн. наук, академик международной академии наук высшей школы **А.Я. Яфасов** – Начальник управления инновационной деятельностью, Калининградский государственный технический университет (ФГБОУ ВО «КГТУ»)

✉ abdurashid.yafasov@kltu.ru

Ключевые слова:
рыбная отрасль,
Индустрия 4.0-5.0,
цифровые платформы,
экосистемы,
информационные
технологии

Keywords:
fishing industry, Industry 4.0-5.0, digital platforms, ecosystems, information technologies

PROSPECTS FOR THE TRANSITION OF THE RUSSIAN FISHERIES COMPLEX TO THE DIGITAL ECONOMY AND THE FORMATION OF AN INDUSTRY ECOSYSTEM

Doctor of Technical Sciences, Academician of the International Academy of Sciences of Higher Education **Yafasov A.Y.** – Head of Innovation Activity Department Kaliningrad State Technical University

The necessity of accelerated modernization and digitalization of production and management systems of the Russian fishing industry in the concept of its own digital ecosystem is shown. The fishing industry is considered as a concern - a major actor of the national economy, integrated in terms of food production in Industry 4.0 with the transition to Industry 5.0. The vision and mission of the industry, new business models and management systems of production processes and socio-economic systems are conceptually formulated.

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РХК РОССИИ

В последние пять лет в России фактически перестали расти физические объемы добычи и переработки ВБР. Вкладываемые государством и бизнесом инвестиции в рыболовное судостроение, с планируемым ростом морской добычи ВБР, не подкреплены развитием современных перерабатывающих производств, отстает модернизация и цифровизация отраслевых организаций в контексте Индустрии 4.0, 5.0. Перерабатывающие предприятия слабо используют принцип 3R – reduce, reuse and recycle в отношении отходов.

Следует отметить, Индустрии 4.0 не более 10 лет. Она представляет собой интеллектуальную интеграцию людей, роботов, искусственного интеллекта (ИИ) и машин с объектами и информационно-коммуникационными технологиями (ИКТ) для обеспечения гибкого и динамичного управления сложными системами в реальном времени при производстве продукции [1]. Индустрия 5.0 является модифицированным вариантом Индустрии 4.0, отличающейся от последней ориентации на человека, например, организация индивидуализи-

рованного питания с учетом генетических особенностей человека, социального кейтеринга, питания больных сердечно-сосудистыми заболеваниями, спортсменов и т.д. [2; 3]. Она начала развиваться буквально в последние несколько лет в связи с растущим вниманием к социальным проблемам человечества.

В условиях быстрой модернизации и цифровизации производств, органов управления в социально-экономических системах (СЭС), меняющегося отношения к окружающей среде, каждый крупный актор национальной экономики, в целях устойчивого развития, должен создавать собственную цифровую экосистему. Рыбохозяйственный комплекс (РХК) России сегодня, безусловно, представляет собой такой актор в социально-экономической жизни страны, обеспечивающий продовольственную безопасность наряду с сельским хозяйством и пищевой промышленностью, развитие приморских территорий. Анализ деятельности РХК, отражаемый ежегодно в материалах Коллегии Росрыболовства, показывает, что за исключением рыболовного судостроения, нет амбициозных планов развития, в частности, модернизации перерабатывающих производств, внедрения новых технологий и цифровизации производственных процессов и системы управления отдельными предприятиями, отраслью в целом.

Задержка с модернизацией перерабатывающих производств сохраняет слабо производительные, неэффективные и не всегда окупаемые активы. Ставятся значительно более дорогими (в зависимости от степени отсталости – иногда невозможными) корректировки производственных планов развития в будущем, происходит автоматический перенос рисков на последующие периоды более дорогостоящих процессов модернизации и цифровизации. Поэтому переход РХК России в Индустрию 4.0-5.0 назрел. Он связан с формированием отраслевой экосистемы, для которой потребуется не только создание и овладение новыми бизнес-моделями, но и модернизация системы управления, суть которой можно выразить следующим образом: переход от вертикально интегрированной государственной системы управления к рыночной, в которой РХК видится как многопрофильный концерн, интегрированный в Индустрию 4.0. Отечественные гуру в области систем управления отмечают, что, «наряду с развитием информационных и инженерных технологий Индустрии 4.0, в экономической части управления транспортно-логистическими и промышленными предприятиями отсутствует четкое понимание и описание бизнес-моделей, в рамках которых эти технологии могут применяться» [4; 5]. Если при этом вспомнить, что конвергентные технологии меняют бизнес-модели, предприятия и целые отрасли [6], то легко прийти к выводу о том, что они меняют и нашу жизнь.

Сложность, с одной стороны, и возможность ускоренного развития с другой, заключается в быстрых темпах технологических изменений. Без соответствующей цифровизации производственных процессов и системы управления они

Показана необходимость ускоренной модернизации и цифровизации производств и систем управления рыбной отрасли России в концепте собственной цифровой экосистемы. Рыбная отрасль рассматривается в виде концерна – крупного актора национальной экономики, интегрированного в части производства продуктов питания в Индустрию 4.0 с переходом в Индустрию 5.0. Концептуально сформулированы видение и миссия отрасли, новые бизнес-модели и системы управления производственными процессами и социально-экономическими системами.

вносят риски в устойчивое развитие РХК. Отсюда следует, что, наряду с системами управления производством, должно меняться и управление СЭС, так как предприятия и организации РХК тесным образом взаимодействуют не только с органами власти всех уровней, но и территориальными сообществами приморских регионов и бизнес-структурами как страны, так и зарубежья. Резюмируя, ставка на поддержание статус-кво РХК и пассивная политика в части текущих тенденций технологической модернизации и цифровизации является рискованной. В качестве примера можно привести ситуацию с добычей и проблемами реализации митя на Дальнем Востоке в последнее время, в которую вынуждено было вмешаться правительство страны и решать ее в режиме ручного управления.

МЕГАТЕНДЕНЦИИ И ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ ЭКОСИСТЕМЫ РХК

Новые глобальные мегатенденции последних лет заключаются в неожиданных и быстрых изменениях климата, приводящих к катаклизмам в различных регионах мира, в пандемии Covid-19, растущем влиянии политики на экономику, изменении структуры мировой экономики и перераспределении ролей различных стран. Эти тенденции меняют ценности людей и сообществ, формируют вызовы и риски, оказывают существенное влияние на мировую экономику, на рыбную отрасль, являющуюся важной частью мировой экономики, международного экономического сотрудничества.

В сложившихся условиях устойчивость развития и конкурентоспособность РХК России зависят от осознания необходимости быстрых перемен в институциональном и технологическом развитии с переходом в Индустрию 4.0-5.0. Эти перемены связаны с формированием отраслевой экосистемы на ЦП с использованием отечественных разработок в области техники, технологий и программных средств. Основой экосистемной цифровой трансформации должна стать сложившаяся в отрасли система НИОКР, профессионального образования и инноваций с ориентацией на расширение государственно-частного партнерства (ГЧП).

Для успешного решения этой стратегической задачи в разумные сроки, реализации эффективного ГЧП и привлечения инвестиций необходимо



Рисунок 1. Цифровая платформа рыбохозяйственного комплекса России
Figure 1. Digital platform of the Russian fisheries complex

ускоренное обновление в отраслевых университетах и НИИ парка исследовательской аппаратуры и оборудования, оснащение современными ЭВМ, создание научных и инженерных центров, центров прототипирования. В этом случае коллектив РХК, с имеющимся и непрерывно пополняющимся интеллектуальным потенциалом, обновленной материально-технической базой сможет стать реальной основой инноваций в экосистемной цифровой трансформации РХК, организовать подготовку кадров, способных работать в нарождающихся киберфизических системах и 3D-производствах. Наряду с этим актуализируется развитие новых бизнес-моделей и продуктовых линий с производством в концептах Индустрии 4.0-5.0 широкого ассортимента новых товаров, конкурентоспособных на национальном и международном рынках.

Второй предпосылкой успешности рассматриваемых изменений является привлечение приморских регионов России в качестве ключевых участников создания экосистемы РХК, для которых модернизация станет уникальной возможностью стать значимыми акторами экономики России. В предлагаемой модели модернизации рыбная отрасль, в отличие от других отраслей экономики, имеет все возможности стать катализатором перемен в приморских регионах в направлении устойчивого развития, гармонично развивая новую экономику. В стратегической перспективе приморские регионы представляются международными инновационными хабами новых технологий и морской биопродукции России, соответствующих Индустрии 4.0-5.0.

Третий и самым важным условием создания экосистемы РХК является изменение ментальности людей. Известно, ценности людей влияют на их поведение. Ценность необходимости и безальтернативности перемен в направлении новых технологий и киберфизических систем в производстве, в организации гармоничной жизни с природой, осознание социальной ответственности за перемены и обеспечение устойчивости развития должны возрасти как потребительская ценность для человека, коллектива РХК, региональных сообществ. Это позволит раскрыть, орга-

низовать и быстро нарастить интеллектуальный потенциал населения для развития инновационного потенциала.

КОНЦЕПТУАЛЬНОЕ ВИДЕНИЕ РХК РОССИИ В ИНДУСТРИИ 4.0 -5.0

Ключевым элементом процесса перехода РХК в Индустрии 4.0-5.0 является создание ускоренными темпами собственной экосистемы на цифровой платформе (ЭСЦП), которая будет отличаться от существующих в России и за рубежом цифровых платформ и экосистем. Классическая рыночная ЦП (Uber, Yandex, Ali-express и др.) соединяет, как правило, покупателя и продавца. Классическая производственная ЦП в России выстроена иерархически и, образно говоря, является маленьким современным цифровизированным прообразом Госплана СССР, который дает определенный эффект при организации производства сложных изделий с вовлечением многих соисполнителей и/или владения определенным типом ресурсов. Такая ЦП может успешно работать в корпорациях Росатом, Ростех, ОСК, Лукойл, Газпром, Роснефть и т.д., решаяших, в первую очередь, государственные задачи, и организацию деятельности которых нельзя относить к полностью рыночной.

Для рыбной отрасли, с учетом расширенной трактовки сферы её деятельности [3; 7], предлагаются новый тип ЦП, объединяющей множество рыболовных и транспортных судов, плавзаводов, производителей и переработчиков сырья, транспортно-логистические компании, потребителей, НИИ и КБ, университеты, центры мониторинга рыбного промысла и контроля технологических процессов, сырья и продукции и т.д. Причем для каждого приморского региона страны, обладающего своей уникальностью, она может быть сформирована с учетом его особенностей в виде региональной цифровой платформы (РЦП РХК) и соединена в единую ЦП РХК страны – ЭСЦП РХК России (рис. 1).

Различия ЦП приморских регионов связаны с особенностями формирования новой конкурентоспособной экономики, отличающейся друг от друга по регионам страны, вследствие изначально разных потенциальных конкурентных преимуществ, доступа к ресурсам, развитием науки, образования и инноваций – основы любой экосистемы. Однако у всех РЦП РХК будут неоспоримые преимущества:

1) доступ участников к уникальным биоресурсам Океана, характеризующимся обилием протеинов, микроэлементов и жиров (Омега-3); к многолетним, уникальным разработкам в области морской техники; создание новых продуктов питания на основе рыбного и с/х сырья; разработка уникальных БАД, БАВ и широкого спектра продукции различного применения с использование отходов предприятий РХК;

2) сформированная система НИОКР, инноваций, интегрированного специализированного профессионального образования, которая, при условии соответствующей модернизации и рас-

ширения опытной базы, обновления парка исследовательского и вычислительного оборудования, может и должна стать основой экосистемной цифровой трансформации РХК;

3) существующие линейные связи рыбодобывающих, производственных, транспортно-логистических и торгово-посреднических акторов – участников РЦП РХК и последовательные операции между ними, заменяемые цифровой сетевой производственно-потребительской системой (ЦСППС), обеспечивающей непосредственную связь участников друг с другом и выбор оптимальной конфигурации сетевого взаимодействия;

4) ЦСППС устраниет все промежуточные звенья между любыми участниками РЦП РХК, формируя самоорганизующуюся и самоадаптируемую динамическую систему гибкого производства и поставки по индивидуальным заказам потребителей [7], переводя тем самым рынок продавца в рынок покупателя, рынок продуктов – в рынок услуг, формируя Индустрию 4.0 и Индустрию 5.0 в рыбной отрасли фактически одновременно;

5) ЦСППС обеспечивает открытую рыночную конкуренцию внутри экосистемы и существенно повышает конкурентоспособность в целом РХК на национальном и международном рынках, вследствие синергетического эффекта взаимодействия участников экосистемы и саморегулируемого выбора в каждом акте взаимодействия лучшего варианта с точки зрения конкурентоспособности;

6) массовость участников и снижение транзакционных затрат в экосистеме на единицу продукции обеспечивает снижение цены индивидуализированной продукции до цен массового производства, непрерывно повышая при этом показатель «Цена – качество – желание клиента» (соответствие пожеланиям потребителя, в пределе – условиям каждого клиента в соответствии с Индустрией 5.0);

7) переход к Индустрии 4.0-5.0 обеспечит рыбной отрасли переход от экспорта сырья к экспорту продукции с высокой степенью переработки и, соответственно, с высокой добавленной стоимостью, конкурентоспособностью на международном рынке высококачественной рыбной продукции.

Таким образом, создается новый тип цифровой платформы РХК России, обладающий преимуществами по сравнению с другими платформами и формирующий конкурентоспособную экосистему РХК в Индустрии 4.0 с переходом в Индустрию 5.0.

Роль государства в этом случае заключается в общем стратегическом планировании деятельности РХК, оптимизации институтов, системы управления, посредством принятия обоснованных и продуманных нормативно-правовых актов (НПА) и контроля за их выполнением. Государство занимается также вопросами развития региональных ситуационных центров (РСЦ РХК), включенных в общую систему ситуационного центра РХК России – универсального инструмента оперативного управления, стратегического и тактического планирования в условиях быстро меняющейся внутренней и внешней среды.

ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И ИНТЕЛЛЕКТУАЛИЗАЦИЯ РХК РОССИИ

Для обеспечения перехода в Индустрию 4.0, РХК России обладает значительным нереализованным интеллектуальным потенциалом. На рисунке 2 представлены результаты интеллектуальной деятельности (РИД) вузов Росрыболовства за последнее десятилетие в виде ежегодно генерируемых объектов интеллектуальной собственности (ОИС), большинство из которых не нашли еще массового внедрения в производство и управление.

Рыбная отрасль располагает сетью университетов, имеющих в ряде направлений науки и техники, информационных технологий достижения на уровне мировых, которые можно использовать в качестве фундамента для перехода в Индустрию 4.0-5.0. Начиная с 2014 года, университеты получают ежегодно свыше 50 патентов на новую технику и технологии и более 100 свидетельств на новые программные продукты. Одной из основных задач отрасли в ближайшие годы должна стать дальнейшая интеллектуализация РХК, подготовка и массовое использование специалистов нового поколения в сфере переработки ВБР, понимающих Индустрию 4.0, стремящихся к преобразованиям и способных осуществлять их, используя человеческий капитал и созданный, разрабатываемый потенциал в виде ОИС.

Для рыболовных компаний и предприятий по переработке рыбной продукции очень важен стратегический взгляд на будущее использование ВБР. Успешное решение проблемы обновления флота, как части стратегических задач, стоящих перед РХК России, приведет к стабильным поставкам сырья на внутренний и мировой рынок – это экстенсивный путь развития. Для перехода на траекторию интенсивного развития РХК, помимо строительства нового флота, необходимо определяющее развитие науки и технологий, интеллектуальных предприятий, оснащенных современным оборудованием и технологиями глубокой и безотходной переработки ВБР, с коллективами, способными осуществить переход в Индустрию 4.0-5.0.



Рисунок 2. Число ОИС вузов Росрыболовства, защищенных охранными документами

Figure 2. The number of OIS of Rosrybolovstvo universities protected by security documents



Таким образом, видение рыбной отрасли России в стратегической перспективе можно сформулировать следующим образом: к 2030 году РХК России – мировой лидер в области интеллектуальной добычи и переработки ВБР, большой коллектив компетентных специалистов, морских судов и производств Индустрии 4.0-5.0, работа которых объединена цифровой платформой в единую, устойчиво развивающуюся, высоко адаптивную к инновациям, рискам и вызовам, экосистему.

Ключевыми участниками ЭСЦП должны стать отраслевые университеты и НИИ, аналитические и мониторинговые центры, рыболовный флот и предприятия по переработке продукции, нацеленные на инновации, поддержку и развитие стартапов, убежденные в успешности выбранного стратегического направления развития РХК.

Рыбохозяйственный комплекс обладает доступом к уникальным ресурсам океана, вопрос в том, какие технологии выбрать для успешного развития. Критерии, которыми необходимо пользоваться, лежат в социальной, экономической и экологической плоскостях. Но при этом необходимо учитывать объективные различия в климате, условиях добычи ВБР, реально сложившуюся систему неравных условий в бизнесе, в доступах к ресурсам, в социально-экономическом состоянии приморских территорий. Все эти факторы необходимо оценивать и учитывать в стратегической и тактической перспективе с возможностями оперативных изменений в каждом конкретном приморском регионе страны. Такие процедуры возможны только с применением единой отраслевой ЭСЦП, включающей региональные ЭСЦП. Задержка с созданием ЭСЦП приведет к нарастанию риска потери конкурентоспособности РХК на международном рынке рыбной продукции, снижению его роли в экономике страны.

Из отечественных разработок, имеющих значение для перехода РХК в Индустрию 4.0, можно отметить:

- разработанный учеными СПИИРАН и Берлинской школы экономики и права [4; 5], в рамках теории управления структурной динамикой сложных объектов, оригинальный сервис-ориентированный подход к решению задач выбора эффективных стратегий использования интеллектуальных ИКТ на предприятиях рыбной отрасли;
- разработанную технопарком КГТУ методику «сборки» перенастраиваемых СЦ по принципу «Лего» [8], быстро адаптируемую для информационной поддержки рыболовных и транспортных судов, плавзаводов, управления производственными процессами и эффективного взаимодействием множества участников ЭСЦП разного формата и форм собственности в системе единого информационного поля [9];
- разработанные вузами и НИИ рыбной отрасли и пищевой промышленности России, бизнес-структурами, хлебзаводами и пищевыми комбинатами, предприятиями общественного питания, ресторанами и кафе оригинальные технологии продуктов питания и специализированных меню с использованием ВБР и органического земледелия.

Развитие Индустрии 4.0-5.0, с внедрением разработок в технологические процессы экосистемы РХК России, позволит встать отрасли в ряд ведущих международных концернов по выпуску продуктов питания и обеспечить стране лидерство в мировой экономике в области интеллектуальной добычи, переработки и поставки морских биоресурсов с обеспечением населения высококачественной продукцией в соответствии с критериями ВОЗ.

МИССИЯ РХК

ЭСЦП РХК рассматривается в виде сети региональных экосистем с СЦ, интегрированными

в центральный СЦ РХК и способными перестраиваться конгруэнтно, в зависимости от изменения внешних и внутренних условий. С использованием искусственного интеллекта сеть обеспечивает:

- выбор оптимальных конфигураций и взаимодействия участников производства нового продукта, организацию гибкого производства с использованием принципа 3R, интеграцию распределенных производственных единиц с максимальным использованием активов, сканирование аппаратуры и оборудования на отказоустойчивость;
- прогнозную стратегическую, тактическую и оперативную аналитику по всем ячейкам и звеньям сети для принятия быстрых и лучших решений; контроль транспортно-логистической системы; автономности потоков материальных ценностей, осуществляемых искусственным интеллектом; прозрачность цены в каждом звене переработки и на готовую продукцию с представлением информации в удобном для пользователя виде;
- гармонизацию цифрового и физического контента; прогноз потребности и соответствие продукции требованиям клиентов; адаптивное планирование и оперативный контроль производства, хранения и сбыта, путем интеграции с бизнес-партнерами в принятой системе менеджмента качества; сбор и создание информации по заявкам участников сети;
- информационную безопасность и непрерывное повышение компетенций участников.

Важным свойством ЭСЦП является возможность обеспечения целостного подхода к формированию баланса между человеческими ресурсами, модернизацией технологий и политикой взаимодействия с бизнесом и органами власти. В этом случае создается возможность своевременной адаптации производств и организаций РХК к возникающим новым условиям, снижаются риски развития, риски внешнего воздействия и, как результат, предприятия РХК становятся привлекательными для инвесторов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Указ Президента России от 21 июля 2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» открывает новые возможности стратегического развития РХК, опорой и двигателем которого должны стать раскрытие таланта каждого человека, потенциала коллективов предприятий, организация высокопроизводительного труда, модернизация и цифровая трансформация в Индустрии 4.0-5.0 для обеспечения успешного предпринимательства и повышения качества жизни населения страны. Пандемия Covid-19 показала необходимость развития глубокой переработки ВБР с созданием новых линеек продукции, остро необходимой населению страны для укрепления здоровья и повышения качества жизни, продукции, востребованной на международном рынке [2; 3; 10].

С учетом рисков внешнего воздействия, ускоренная модернизация и цифровизация производств и систем управления РХК России должна

проводиться на основе собственной цифровой экосистемы, с преимущественным использованием отечественного исследовательского, вычислительного, производственного оборудования и программных средств. Если менеджмент определяется «как искусство управления и достижения целей в условиях ограниченных ресурсов», то девизом успешной работы над созданием ЭСЦП РХК должен стать девиз: «В интеллектуальной экономике рыбной отрасли, с её доступом к уникальным биоресурсам Океана, характеризующимися обилием пищи для человеческого мозга и сердца – протеинами, микроэлементами и омега-3, не может быть нехватки ресурсов, надо искать инновационные идеи».

Исследования выполнены в рамках государственного задания ФГБОУ ВО «КГТУ» (тема 21 «Разработка модели сетевой организации рыбной отрасли региона с использованием цифровой платформы»).

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Schwab K. The Fourth Industrial Revolution / NY: Crown Business, 2017. – 192 p.
2. N.Y. Mezenova and V.V. Verkhoturov. Study of the combined effect of a biologically active composition based on apiculture products and peptides extracted from fish scalein the training of athletes in speed and strength athletics disciplines. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 689 (2021) 012045. doi:10.1088/1755-1315/689/1/012045.
3. N.A. Kostrikova and A.Y. Yafasov. The formation of a new ecosystem of the fishery industry of Russia in modern conditions. Marine Intelligent Technologies. – 2021. – Vol. 3-1 (53). Pp. 247-254. <https://doi.org/10.37220/MIT.2021.53.3.029>
4. Ivanov D. et al. A dynamic model and an algorithm for shortterm supply chain scheduling in the smart factory Industry 4.0 // International Journal of Production Research. – 2016. – vol. 54(2). – Pp. 386-402.
5. Д.А. Иванов, М.А. Иванова, Б. В. Соколов Анализ тенденций изменения принципов управления предприятиями в условиях развития технологий Индустрии 4.0, // Тр. СПИИРАН, 2018 – 5(60), С. 97-127. DOI: <https://doi.org/10.15622/sp.60.4>
5. D.A. Ivanov, M.A. Ivanova, B. V. Sokolov Analysis of trends in the principles of enterprise management in the context of the development of Industry 4.0 technologies, // Tr. SPIIRAN, 2018 - 5(60), pp. 97-127. DOI: <https://doi.org/10.15622/sp.60.4>
6. Diamandis, Peter H., Kotler, Steven. The future is faster than you think: how converging technologies are transforming business, industries, and our lives. Description: New York: Simon & Schuster, 2020. ISBN 978-1-9821-0968-4 (ebook).
7. N.A. Kostrikova, F.G. Maitakov, A.Ya. Yafasov. Modern trends in the digitalization of the economy and the prospects for their use in the maritime industry on the example of the fishery complex of Russia. // Marine Intelligent Technologies, 2019. – Vol. 4-4 (46). – Pp. 126-139.
8. F.G. Maitakov, A.A. Merkulov, E.V. Petrenko, A.Ya. Yafasov. A Universal Model of a Subject Area for Situational Centers. Communications in Computer and Information Science. 2019. volume 947. pp 415-423. EGOSE 2018: Electronic Governance and Open Society: Challenges in Eurasia Conference paper.
9. Theorin A. et al. An event-driven manufacturing information system architecture for Industry 4.0 // International Journal of Production Research. – 2016. – Pp. 1297-1311.
10. Харенко Е.Н. Антиковидные продукты из водных биоресурсов. / Е.Н. Харенко, А.В. Сопина // Рыбное хозяйство. – 2021. – № 2. – С.4-8. DOI 10.37663/0131-6184-2021-2-4-8.
10. Kharenko E.N. Anticavity products of aquatic bioresources. / E.N. Kharenko, A.V. Sopina // Fisheries. – 2021. – No. 2. – P. 4-8. DOI 10.37663/0131-6184-2021-2-4-8.