

УДК 378.046.4

DOI: 10.26795/2307-1281-2023-11-2-8

ВОПРОСЫ ПОДГОТОВКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КАДРОВ ДЛЯ МОРЕХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПО ПРОГРАММЕ МАРИНЕТ

А. Я. Яфасов¹, Н. Ю. Бугакова¹

*¹Калининградский государственный технический университет,
Калининград, Российская Федерация*

АННОТАЦИЯ

Введение. В статье рассматриваются вопросы подготовки профессиональных кадров для морехозяйственной деятельности в новых экономических условиях. Целью работы является разработка концепции подготовки профессиональных кадров для Маринет в современных условиях цивилизационной войны западных стран с Россией и пересмотра национальной политики в области образования, включая отношение к Болонскому процессу и переход к мобилизационной инноватике в экономике.

Материалы и методы. На основе анализа Дорожной карты Маринет НТИ России на период до 2035 года предложена концепция программы спецкурса дополнительного профессионального образования «Основы проектирования по программе «Маринет» с учетом современных тенденций развития общей конфигурации онлайн-офлайн-образования в мире. Ключевой особенностью программы является принцип непрерывности «профессионального образования всю жизнь», включающий раннее вовлечение детей и молодежи в морехозяйственную область экономики страны с учетом большого её потенциала и междисциплинарный подход к формированию учебных модулей. В концептах ESG- и STEM-образования с ориентацией на совместные программы университетов и бизнес-партнеров предложен переход от проектно-ориентированного образования к продуктивно-ориентированному, нацеленному на создание и освоение в короткие сроки производства конкретной новой продукции, востребованной рынком.

Результаты исследования. Программа ДПО Маринет, рассчитанная на 72 часа, включает 9 блоков-модулей: 1) вводный блок – предпосылки перехода к продуктивно-ориентированному ДПО; 2) морские биоресурсы и морская экология; 3) рыболовство, рыболовное оборудование и материалы; 4) инновационное судостроение; 5) цифровая навигация и связь; 6) аквакультура; 7) морская энергетика; 8) комплексная переработка морских биоресурсов; 9) глубокая переработка вторичных морских биоресурсов. Апробация программы ДПО Маринет в Калининградском государственном техническом университете позволяет решить задачи переориентации системы профессионального образования на профили STEM-компетенций с учетом инновационного предпринимательства.

Обсуждение и заключения. Внедрение предлагаемой программы в морское образование станет одной из ступеней ускоренного развития инновационной системы трека Маринет Национальной технологической инициативы (НТИ) России. Системная организация профессионального морского инженерного образования в тесном взаимодействии с организациями профессионального образования, научно-исследовательскими институтами,

Professional education

конструкторскими бюро, с предпринимательским сообществом позволит реализовать продуктивно-ориентированное образование, направленное на подготовку кадров, готовых работать в инновационной экономике морехозяйственной отрасли страны.

Ключевые слова: Национальная технологическая инициатива России (НТИ), Маринет, продуктивно-ориентированное образование, ESG-концепт, STEM-компетенции, инноватика в организации образовательного процесса

Для цитирования: Яфасов А. Я., Бугакова Н. Ю. Вопросы подготовки профессиональных кадров для морехозяйственной деятельности по программе Маринет // Вестник Мининского университета. 2023. Т. 11, № 2. С. 8. DOI: 10.26795/2307-1281-2023-11-2-8.

ISSUES OF TRAINING OF PROFESSIONAL PERSONNEL FOR MARINE ECONOMIC ACTIVITIES UNDER THE MARINET PROGRAM

A. Y. Yafasov¹, N. Y. Bugakova¹

¹Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russian Federation

ABSTRACT

Introduction. The article deals with the issues of training professional personnel for marine economic activities in the new economic conditions. The aim of the work is to develop the concept of training professional personnel for MARINET in the current conditions of the civilizational war of Western countries with Russia and the revision of the national policy in the field of education, including the attitude to the Bologna process and the transition to mobilization innovation in the economy.

Materials and Methods. Of the Marinet NTI Roadmap of Russia for the period up to 2035, the concept of the special course program of additional professional education "Fundamentals of designing under the MARINET program" is proposed, taking into account modern trends in the development of the general configuration of online - offline education in the world. A key feature of the program is the principle of continuity of "vocational education for life", which includes the early involvement of children and young people in the marine economic sphere of the country's economy, taking into account its great potential, and an interdisciplinary approach to the formation of training modules. In the concepts of ESG and STEM education with a focus on joint programs of universities and business partners, a transition from project-oriented education to product-oriented education aimed at creating and mastering in a short time the production of specific new products demanded by the market is proposed.

Results. The MARINET DPO program, designed for 72 hours, includes 9 module blocks: 1) an introductory block – prerequisites for the transition to a product-oriented DPO, 2) marine bioresources and marine ecology, 3) fishing, fishing equipment and materials, 4) innovative shipbuilding, 5) digital navigation and communication, 6) aquaculture, 7) marine energy, 8) integrated processing of marine bioresources, 9) deep processing of secondary marine bioresources. Approbation of the MARINET DPO program at the Kaliningrad State Technical University makes it possible to solve the problems of reorienting the vocational education system into STEM competency profiles, taking into account innovative entrepreneurship.

Discussion and Conclusions. The introduction of the proposed program in maritime education will be one of the stages of accelerated development of the innovation system of the MARINET track of the National Technology Initiative (NTI) of Russia. The systematic organization of professional marine engineering education in close cooperation with vocational education organizations, research institutes, design bureaus, with the business community will allow to implement product-oriented education aimed at training personnel ready to work in the innovative economy of the country's marine industry.

Keywords: National Technology Initiative of Russia (NTI), MARINET, product-oriented education, ESG-concept, STEM-competencies, innovation in the organization of the educational process

For citation: Yafasov A. Y., Bugakova N. Yu. Questions of training professional personnel for marine economic activity on the Marine Program // Vestnik of Minin University. 2023. Vol. 11, no. 2. P. 8. DOI: 10.26795/2307-1281-2023-11-2-8.

Введение

В рамках программ дополнительного профессионального образования (ДПО) профессорско-преподавательским составом КГТУ совместно со специалистами-практиками морской индустрии разработана 72-часовая программа повышения квалификации преподавателей СПО и СОУ по основам проектирования в треке «Маринет» НТИ. В Дорожной карте «Маринет», утвержденной Протоколом №1 Межведомственной рабочей группы по разработке и реализации Национальной технологической инициативы при Правительственной комиссии по модернизации экономики и инновационному развитию России от 21 января 2021 г., приведены контрольные результаты по различным направлениям развития. В области совершенствования системы образования и образовательных технологий планировалось до конца 2019 года разработать стратегию развития морских (отраслевых) вузов для обеспечения рынков Маринет, а к декабрю 2021 года – программы обучения специалистов инженерных профессий в новых областях для разработки и применения продукции Маринет¹.

В первой части данной работы [2] авторы обратили внимание на то, что в Дорожной карте Маринет не нашли должного отражения такие важные направления морехозяйственной деятельности, как, в частности, глубокая и быстрая с учетом специфики переработка морской биопродукции, рециклинг, развитие марикультуры, цифровых платформ, морской энергетики, целесообразность расширения сферы деятельности рыбной отрасли в концепте стратегии смежного сектора. Поэтому, в соответствии с расширенной трактовкой трека Маринет НТИ, целью рассматриваемой специализированной программы ДПО Маринет является знакомство с мировыми и российскими инновационными технологическими тенденциями и бизнес-процессами в морехозяйственной деятельности, включая модернизацию и цифровизацию этого сектора экономики страны, развитие технологий и бизнес-компетенций, способствующих обеспечению технологической безопасности России. Эта цель соответствует общей цели работы – разработке концепции подготовки профессиональных кадров для

¹ <https://nti2035.ru/markets/marinet>, https://nti2035.ru/markets/docs/DK_marinet.pdf,
<https://nti2035.ru/docs/%D0%94%D0%9A%D0%20%D0%9C%D0%B0%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B5%D1%82.pdf>

Маринет в современных условиях цивилизационной войны западных стран с Россией и пересмотра национальной политики в области образования, включая отношение к Болонскому процессу и переход к мобилизационной инноватике в экономике.

Задачи программы ДПО Маринет сформулированы следующим образом:

1. Ознакомить слушателей с мировыми и национальными достижениями в морехозяйственной деятельности [2-5] в контексте следования Целям Устойчивого Развития, принятыми ООН (ЦУР), инновационными трендами развития трека Маринет НТИ России [6-8], включая «Стратегию развития смежного сектора» [9].

2. Практика инновационных технологических решений в выбранных направлениях развития Маринет, развитие бизнес компетенций [10-11].

3. Перспективы развития направлений Маринет в России, в рыбохозяйственном комплексе страны, в Калининградской области [12].

Предметом исследований в данной работе является переход от проектно-ориентированного образования к продуктово-ориентированному профессиональному образованию на основе ESG-принципов и концепта STEM-образования в организации офлайн-онлайн ДПО, объектом исследований – система ДПО в морехозяйственной деятельности – Маринет. ESG-принципы соответствуют целям в области устойчивого развития, принятым Генеральной ассамблеей ООН в 2015 году, включающим 17 целей, направленных на улучшение благосостояния и защиту окружающей среды, противодействие изменениям климата на Земле, на рост экономики с решением актуальных проблем образования и здравоохранения, трудоустройства, социальной защиты населения.

Обзор литературы

Актуальность подготовки профессиональных кадров для Маринет в условиях бифуркации мировой экономики проанализирована в статьях Н. Ю. Бугаковой, А. Я. Яфасова [2]. С учетом состояния бифуркации мировой экономики А. Я. Яфасовым разработана «Дорожная карта Маринет», в которой подчеркивается необходимость готовить кадры нового поколения [39]. В статьях: А. С. Пинский (А. Pinskiy) предлагается новый курс Маринет: от поддержки проектов к поддержке компаний [20]; Р. Фасхутдинов рассматривает робототехнику как мейнстрим морской отрасли [31], Н. А. Кострикова, Н. Я. Яфасов исследовали возможности и вызовы технологической модернизации и цифровизации рыбохозяйственного комплекса в России [47, 38]; Ю. И. Нечаев проанализировал проблемы фундаментального образования и дал предложения по модернизации образования на основе интеллектуальных технологий [18]; А. И. Боровков, Ю. А. Рябов, В. М. Марусева утверждают, что цифровое проектирование и моделирование – будущее конкурентного продукта нового поколения [5]. Требования бифуркации мировой экономики соотносятся с позициями зарубежных исследователей: М. А. Cusumano, A. Gawer, D. B. Yoffie, A. Rotter, A. Dubnika, G. Horton, H. Finney, S. Fischer, I. Sikora, J. McQuillen, N. Ash, H. Shakeel [45, 53, 43]. Перечень исследуемых вопросов подготовки профессиональных кадров в зарубежной и отечественной высшей школе достаточно широк и включает STEM-профессии и компетенции [34], ситуационные центры [12], интеллектуальный реинжиниринг морского образования при переходе к цифровой экономике [37], систему обучения инновационных предпринимателей с использованием платформы-агрегатора для цифровой экономики [50]. Исходя из анализа публикаций, на современном этапе остро стоит вопрос модернизации профессиональной

системы подготовки и переподготовки кадров, обеспечивающей формирование творческих специалистов для мобилизационной инноватики, целью которой является технологическая независимость России с обеспечением конкурентоспособности новой продукции на международном рынке.

Несмотря на жесткие условия перехода к мобилизационной экономике и инноватике в условиях санкционной войны Запада с Россией [13, 19], следование Целям Устойчивого Развития ООН [33]; возвращение к лучшим традициям отечественного профессионального технического образования, построенного на фундаментальной математике [14]; использование международного опыта ESG и STEM и других инновационных форм профессионального образования с определенным пересмотром отношения к Болонскому процессу [28, 34], в целях ускоренного развития инновационных процессов в России необходимо перейти от проектно-ориентированного образования к продуктово-ориентированному профессиональному образованию.

В соответствии с предметом и объектом исследований в данной работе акцентированное внимание уделяется следующим Целям Устойчивого Развития: № 4 – Качественное образование, № 7 – Недорогая и чистая энергетика, № 8 – Достойная работа и экономический рост, № 9 – Индустриализация, инновации и инфраструктура, № 12 – Ответственное потребление и производство, № 14 – Сохранение морских экосистем, № 15 – Сохранение экосистем суши, № 17 – Партнерство в интересах устойчивого развития. Особое внимание уделяется морехозяйственной деятельности, общий ежегодный мировой объем продукции которой составляет \$2,5 – \$3,0 трлн. Более 3 миллиардов человек из 8 миллиардов населения Земли зависит от морского и прибрежного разнообразия как источника доходов, а рыбная отрасль, добыча и переработка морских биологических ресурсов (МБР) является одной из трех основ продовольственной безопасности наряду с сельским хозяйством и пищевой промышленностью. Отметим, что концепт STEM стал национальным стратегическим приоритетом в США, Канаде, Великобритании, Израиле, Южной Корее, Китае и др. странах для переориентации системы профессионального образования на профили STEM-компетенций [27].

На основе ESG-принципов и концепта STEM-образования в организации офлайн-онлайн ДПО нами предложена система дополнительного профессионального образования в морехозяйственной деятельности – Маринет. Следование ESG-принципам в развитии мировой экономики и опережающем развитии STEM – профессионального образования в организации офлайн-онлайн ДПО является необходимым условием программы дополнительного профессионального образования морехозяйственной деятельности – Маринет. Отметим в этой связи, что при разработке программы Маринет использовались «четыре сквозных катализатора», предложенные Стратегической рамочной программой: 1) технологии, 2) инновации, 3) данные 4) средства обеспечения (человеческий капитал, институты, общее руководство) [17]. Симбиоз этих катализаторов с использованием инструментов информационных технологий (ИТ) и цифровой экономики: БД – Большие данные, Big Data, ИИ – искусственный интеллект, AI – Artificial Intelligence, Цифровые двойники, 3D-печать и др. – позволяет существенно ускорить внедрение инноваций в научно-исследовательские институты, в профессиональное образование и производство.

Материалы и методы

Следует отметить, что логика подготовки профессиональных кадров для трека Национальной технологической инициативы Маринет существенно поменялась к началу

2023 года в связи с фактической технологической блокадой России США и его сателлитами – в первую очередь, западными странами, Канадой, Австралией [13, 19]. В стране складывается мобилизационная экономика, важным условием успешности которой является обеспечение ускоренного развития инноватики в развитии новой техники и технологий и переход к продуктово-ориентированному инженерному образованию. В качестве аналогии можно привести пример совмещения технического проекта, этапа рабочих чертежей и изготовление опытного образца изделия на машиностроительных предприятиях в условиях мобилизации в технорабочий проект.

Структура программы представляет собой 9 учебных модулей, связанных единой логикой необходимости перехода к мобилизационной инноватике в экономике России:

1. Вводный. Предпосылки перехода к продуктово-ориентированному ДПО.
2. Морские биоресурсы и морская экология.
3. Рыболовство, рыболовное оборудование и материалы.
4. Инновационное судостроение.
5. Цифровая навигация и связь.
6. Аквакультура.
7. Морская энергетика.
8. Питание морскими продуктами.
9. Глубокая переработка вторичных морских биоресурсов.

Форма занятий – офлайн- и онлайн-занятия, самостоятельная подготовка, взаимодействие групп слушателей с бизнес-партнерами, выбор кейсов по созданию продукции из спектра предложений – задач, представленных бизнес-партнерами. Каждый модуль состоит из 2 часов лекционных занятий с тестированием по завершении модуля, 4 часов самостоятельных занятий, внеаудиторных творческих и производственных встреч слушателей в группах, 2 часов практических занятий с созданием и защитой проектов постановки продукции на производство группами слушателей по 3-5 человек.

Продолжительность занятий – 72 часа: 18 часов лекций, 18 часов практических занятий, 36 часов самостоятельных занятий. Занятия спроектированы с учетом принципов ESG (Environment, Social, Governance) и STEM-образования (Science, Technology, Engineering and Mathematics), ориентации на совместные программы ДПО университета и бизнес-партнеров. В этом случае формируется продуктово-ориентированное образование, предусматривающее переориентацию системы профессионального образования на профили STEM-компетенций и решение конкретных задач инновационного предпринимательства. В вводном модуле предусмотрено тестирование, а остальные модули предполагают решение кейсов, подготовку и защиту проектов постановки продукции на производство.

Спецкурс программы ДПО Маринет выстроен в соответствии со Стратегией развития рыбохозяйственного комплекса России до 2030 года и вызовами, сформировавшимися перед рыбной отраслью России и Калининградской области, вследствие санкционной войны западных стран с Россией [19]. Обучающиеся знакомятся с проектно-ориентированным современным образованием с переходом в продуктово-ориентированное образование в контексте мировых инновационно-технологических трендов и Национальных целей России (см. таблицу 1). Здесь следует выделить вводный модуль, целью которого является ознакомление слушателей с проектно- и продуктово-ориентированным современным образованием (включая STEM- и ESG-концепты) и необходимостью перехода к продуктово-ориентированному образованию.

Таблица 1 – Модульное построение спецкурса ДПО Маринет

Учебный модуль №1. Предпосылки перехода к продуктивно-ориентированному ДПО	
Тема	Содержание темы
Задачи инженерной педагогики и психологии для обеспечения устойчивого развития в условиях турбулентной экономики, общества и природной среды	<p>Общие задачи инженерной педагогики и психологии в области инженерно-проектно-продуктовой деятельности. Характеристика учебной проектно-продуктовой, исследовательской, аналитической, инновационной деятельности обучающихся в контексте устойчивого развития.</p> <p>Ранняя интеллектуализация труда, привлечение к учебно-воспитательному процессу высококласных профессионалов узких специальностей для селективного формирования интеллектуальной элиты муниципалитета, региона, страны [18, 15], формирования национальной меритократии, принимая меры при этом во избежание пресловутой «ловушки меритократии»</p>
Мировые инновационно-технологические тренды и развитие цифровых технологий	<p>Мировые инновационно-технологические тренды. Экспоненциальность развития технической и технологической реальности, технологическая сингулярность. Развитие цифровых технологий, AR/VR технологии, 3D-печать, цифровые платформы, цифровые экосистемы, искусственный интеллект, блокчейн, Big Data.</p> <p>Современные системы управления, место ситуационных центров (СЦ), первые СЦ, их эволюция и современное состояние, проблемы создания СЦ, методы синтеза моделей организаций, подходы к проектированию СЦ, программные средства [5, 12]</p>
Платформа-агрегатор Калининградского государственного технического университета	<p>Цифровые платформы, платформенные бизнес-модели, экосистемы, особенности, преимущества и недостатки, возможности и угрозы, связанные с деятельностью цифровых платформ.</p> <p>Возможности цифровых платформ и их подсистем: ситуационный центр, коммуникационная среда, образовательная среда, маркетплейс, процессы формирования цифровой экосистемы РХК, Маринет [16, 23,24]. Платформа-агрегатор КГТУ, www.klgtu.nbics.net</p>
Учебный модуль 2. Морские биоресурсы и морская экология	
Тема	Содержание темы
Морские биоресурсы и морская экология	<p>Особенности формирования и распределения зон повышенной биологической продукции в океанах, виды морских биологических ресурсов, их добыча и перспективы увеличения добычи. Экологические проблемы мирового океана, пути решения проблем, проникновение биогенных элементов в Балтийское море [29]</p>
Определение промысловых представителей рыб	<p>Промысловые представители морских биоресурсов, виды рыб, практикум по ихтиологии (определятельные таблицы). Самостоятельная работа – Краткое описание видов, определенных в ходе практической работы: основные признаки, ареал, характер питания, промысловое значение (вылов данных видов) [1, 22].</p> <p>Определение биогенных элементов в гидрохимической лаборатории, оформление и представление предприятию(ям) рыбной отрасли в виде отчета данных, полученных в результате практической и самостоятельной работы для использования в их производственной деятельности</p>

Учебный модуль 3. Промышленное рыболовство	
Тема	Содержание темы
Основные орудия и технологии промышленной добычи гидробионтов	Общее понятие промышленного рыболовства. Орудия рыболовства и отличительные особенности их устройства. Объекты лова, их специфика, принципы работы. Перспективы автоматизации рыболовного промысла. Применение цифровых и Интернет-технологий в промышленном рыболовстве [29, 41, 46]. Инновационные системы и технологии рыболовства, включая внешнее бесконтактное воздействие в целях повышения улова и нетравматические способы его перевалки и транспортировки
Выполнение отдельных технологических работ по постройке орудий рыболовства	Основные виды работ, необходимых для постройки орудий рыболовства [23, 10, 41], проектирование и разработка рыболовной оснастки с учетом видов рыб, их поведения и ареалов обитания с применением системного EGS-анализа, модельных экспериментов и инженерно-технологических исследований
Учебный модуль 4. Инновационное судостроение	
Тема	Содержание темы
Инновации в судостроении: обзор основных направлений	<p>Жизненный цикл судна, этапы проектирования и постройки судна. Выбор формы корпуса, расчетным методом CFD. Инновации в вопросах выбора формы корпуса. Суда с несимметричной формой, с инверсивным носом, в форме крыла. Методы проектирования конструкции корпуса судна: регистровый, правил строительной механики корабля, конечных элементов в вопросах расчетов корпусной конструкции судов. Инновационные идеи в вопросах конструкции корпуса судна, монококовые корпуса.</p> <p>Консерваторская сталь и перспективные композиты. Железобетонные и алюминиевые суда. Суда из арамида, полиэтилена низкого давления, пластика. Инновации в выборе материалов. Методы постройки стальных, алюминиевых и композитных судов. 3D-технологии в судостроении. Суда на электрической тяге, на сжиженном природном газе 9СПГ, на водородных двигателях [7, 8, 21, 25, 49].</p>
Расчет посадки и начальной остойчивости судна	Опытный бассейн. Проведение модельных испытаний. Определение осадки, угла крена/дифферента для заданного варианта нагрузки и решение задач размещения на палубе (или в трюмах) груза с обеспечением постановки судна на ровный киль и достаточным значением поперечной метацентрической высоты [7]
Учебный модуль 5. Цифровая навигация и связь	
Тема	Содержание
Безэкипажные суда	Эволюция и революции морского судовождения, введение в беспилотное судовождение. Предпосылки для появления безэкипажных судов, их преимущества, использование искусственного интеллекта для обоснования и принятия решений по управлению безэкипажными судами на беспилотном принципе. Цифровая навигация (ЦН): цели и задачи, тестовые внедрения ЦН, ЦН как основа дистанционного пилотирования без экипажных судов [11, 24, 51, 52]
Формирование ТЗ для разработчиков беспилотных систем управления судном	Практическое задание на полнофункциональном навигационном тренажере. В рамках ситуационной задачи по управлению судном выполнение действий, необходимых для успешного решения задачи, обоснование технического задания для разработчиков автоматической системы управления судна,

	представление результатов своей работы в виде проекта перед другими командами и совместное обсуждение итогов
Учебный модуль 6. Аквакультура	
Тема	Содержание темы
Современная аквакультура как основа выживания человечества	Анализ состояния мировой аквакультуры и перспективы развития. Преимущества аквакультуры для получения белковых продуктов. Виды аквакультуры. Особенности прудовой, садковой, морской аквакультуры, выращивания гидробионтов в УЗВ. Традиционные и перспективные объекты аквакультуры. Требования гидробионтов к качеству воды и способы поддержания качества воды при выращивании гидробионтов. Пригодность воды для выращивания разных видов гидробионтов [32, 40]
Контроль гидрохимических показателей среды при выращивании гидробионтов	<p>Определение гидрохимических показателей воды: соленость, pH, температура, содержание растворенного кислорода, tds. Проведение сравнительного анализа качества воды и определение пригодности ее для выращивания гидробионтов.</p> <p>Самостоятельная работа: составление таблицы требований к условиям среды следующих видов: карп, форель, клариевый сом (То, O₂, pH, соленость). Определение: вода из каких источников подходит для выращивания указанных видов гидробионтов [32]</p>
Учебный модуль 7. Морская энергетика	
Тема	Содержание темы
Энергия на краю океана – виды и перспективы возобновляемых источников энергии	Мировое потребление ЭЭ, объем запасов традиционных энергоносителей, парниковый эффект, развитие глобального спроса на энергию, проблемы климата, необходимость развития энергетики, малые АЭС, Севморпуть. Связь ВИЭ и тематики Маринет в контексте развития технологии по возобновляемым источникам энергии океана. Морская энергетика: энергообеспечение в контексте ЦУР. Морские СЭС и ВЭС для развития добычи и переработки твердых полезных ископаемых. Приливные, волновые и акватормальные ЭС и др. Офшорные ВЭС и СЭС. Потенциал офшорной энергетики Балтийского моря [26, 30]
Инновационные решения использования ВИЭ – от идеи к внедрению	Возможности использования энергии солнца, ветра, приливов, морских течений и др. для электроснабжения автономных потребителей – систем мониторинга окружающей среды, рабочих станций, приморских поселков, судов. Эффективные генерирующие источники, критерии эффективности ВИЭ в связи с климатическими условиями, техническими характеристиками аккумуляторов и зарядных станций, возможностями гибридизации ИЭ и внедрения ВИЭ в систему электроснабжения [3, 4]
Учебный модуль 8. Мировой океан – источник продуктов питания	
Тема	Содержание темы
Пища будущего – ресурсы Мирового океана	Пищевые продукты, производимые из биоресурсов Мирового океана, их преимущества – высокая питательная ценность, богатый нутриентный состав, высокая усвояемость, низкая калорийность. Изучение ресурсов мирового океана с точки зрения биоразнообразия, биологические ресурсы Балтийского моря. Химический состав рыб Балтийского моря. Белки и липиды рыбных ресурсов Балтийского моря. Нормы физиологической потребности в белках, жирах и других нутриентах для различных возрастных категорий населения. Потребность в нутриентах, в зависимости от вида деятельности и образа жизни [6, 17]

Professional education

Моделирование пищевой продукции с использованием сырья Мирового океана	<p>Возможности использования сырья Мирового океана в пищевой индустрии. Кейс по использованию ресурсов Балтийского моря в продуктах питания с высокой биологической ценностью. Базовые принципы моделирования пищевой продукции, основанные на использовании знаний о химическом составе исходного сырья и основах нутрициологии.</p> <p>Проект разработанной теоретически и выполненной практически рецептуры нового пищевого продукта с заданными свойствами из регионального сырья и публичная его защита перед всеми командами курса [6, 17]</p>
Учебный модуль 9. Глубокая переработка вторичных морских биоресурсов	
Тема	Содержание темы
Получение вторичных метаболитов из вторичных морских ресурсов (отходов производства)	<p>Понятие «вторичные морские ресурсы», рациональное использование рыбы и других продуктов с помощью внедрения новых технологических схем и средств производства для получения высококачественного сырья и конечной продукции с высокой добавленной стоимостью.</p> <p>Связь Вторичных морских ресурсов и тематики Маринет в контексте развития технологии получения вторичных метаболитов из отходов морепродуктов. Технология переработки вторичных морских ресурсов, рециклинг [53, 44, 48, 14, 46]</p>
Гидролиз вторичных морских ресурсов (отходов производства)	<p>Возможности использования отходов производства переработки морских ресурсов Мирового океана. Кейс, посвященный поиску технологий переработки отходов морепродуктов с использованием гидролиза отходов производства конкретных рыбоперерабатывающих предприятий региона.</p> <p>Представление результатов своей работы в виде проекта для внедрения [53, 44, 48, 14]</p>

Table 1 – Modular construction of the special course DPO Marinet

Training module No. 1. Prerequisites for the transition to product-oriented CPE	
Subject	Content of the topic
Tasks of engineering pedagogy and psychology to ensure sustainable development in a turbulent economy, society and the natural environment	General tasks of engineering pedagogy and psychology in the field of engineering, design and product activities. Characteristics of educational design and product, research, analytical, innovative activities of students in the context of sustainable development. Early intellectualization of labor, involvement in the educational process of highly qualified professionals of narrow specialties for the selective formation of the intellectual elite of the municipality, region, country [18, 15], the formation of a national meritocracy, while taking measures to avoid the notorious "trap of meritocracy"
Global innovation and technological trends and the development of digital technologies	Global innovation and technological trends. The exponentiality of the development of technical and technological reality, the technological singularity. Development of digital technologies, AR/VR technologies, 3D printing, digital platforms, digital ecosystems, artificial intelligence, blockchain, Big Data. Modern management systems, the place of situational centers, the first SC, their evolution and current state, the problems of creating SC, methods of synthesis of models of organizations, approaches to the design of SC, software [5, 12]
Platform-aggregator of the Kaliningrad State Technical University	Digital platforms, platform business models, ecosystems, features, advantages and disadvantages, opportunities and threats associated with the activities of the CPU. Capabilities of digital platforms and their subsystems: situational center, communication environment, educational environment, marketplace, processes of formation of the digital ecosystem of the RCC, MARINET [16, 23, 24]. Platform-

	aggregator of KSTU, Digital platforms, platform business models, ecosystems, features, advantages and disadvantages, opportunities and threats associated with the activities of the CPU. Capabilities of digital platforms and their subsystems: situational center, communication environment, educational environment, marketplace, processes of formation of the digital ecosystem of the RCC, MARINET [16, 23, 24]. Platform-aggregator of KSTU, www.kltu.nbics.net
Training module 2. Marine bioresources and marine ecology	
Subject	Content of the topic
Marine bioresources and marine ecology	Features of the formation and distribution of zones of increased biological production in the oceans, types of marine biological resources, their production and prospects for increasing production. Environmental problems of the world's oceans, ways to solve problems, the penetration of nutrients into the Baltic Sea [29]
Determination of commercial representatives of fish	Commercial representatives of marine biological resources, fish species, workshop on ichthyology (identification tables). Independent work – A brief description of the species identified in the course of practical work: the main features, range, nature of nutrition, commercial value (catch of these species) [1, 22]. Determination of nutrients in the hydrochemical laboratory, design and presentation to the enterprise (s) of the fishing industry in the form of a report of data obtained as a result of practical and independent work for use in their production activities
Training module 3. Industrial fishing	
Subject	Content of the topic
The main tools and technologies of industrial production of aquatic organisms	General concept of industrial fishing. Fishing gear and distinctive features of their device. Objects of fishing, their specifics, principles of operation. Prospects for automation of fishing. Application of digital and Internet technologies in industrial fisheries [29, 41, 46]. Innovative fishing systems and technologies, including external non-contact impact to increase catch and non-traumatic methods of transshipment and transportation
Performance of individual technological works on the construction of fishing gear	The main types of work necessary for the construction of fishing gear [23, 10, 41], the design and development of fishing equipment, taking into account fish species, their fish behavior and habitats with the use of system EGS analysis, model experiments and engineering and technological research
Training module 4. Innovative shipbuilding	
Subject	Content of the topic
Innovations in shipbuilding: an overview of the main directions	The life cycle of the vessel, the stages of design and construction of the vessel. The choice of the shape of the case, the CFD calculation method. Innovations in the choice of body shape. Vessels with an asymmetrical shape, with an inverse bow, in the shape of a wing. Methods of designing the hull structure of the vessel: register, rules of structural mechanics of the ship, finite elements in the calculations of the hull structure of ships. Innovative ideas in the design of the ship's hull, mono-coque hulls. Conservatory steel and advanced composites. Reinforced concrete and aluminum vessels. Vessels made of aramid, low-pressure polyethylene, plastic. Innovations in the choice of materials. Methods of construction of steel, aluminum and composite ships. 3D technologies in shipbuilding. Vessels on electric traction, on liquefied natural gas 9LNG, on hydrogen engines [7, 8, 21, 25, 49]
Calculation of the landing and initial stability of the vessel	Experimental pool. Conducting model tests. Determination of draft, angle of heel / trim for a given load option and solving the problems of placing cargo on deck (or in holds) with ensuring that the vessel is placed on an even keel and a sufficient value of the transverse metacentric height [7]

Training module 5. Digital Navigation & Communication	
Subject	Content of the topic
Безэкипажные суда	Evolution and revolutions of maritime navigation, introduction to unmanned navigation. Prerequisites for the appearance of non-crewed vessels, their advantages, the use of artificial intelligence to justify and make decisions on management without crewed vessels on an unmanned principle. Digital navigation: goals and objectives, test implementations of CN, CN as the basis of remote piloting without crew vessels [11, 24, 51, 52]
Formation of technical specifications for developers of unmanned ship control systems	Practical task on a full-featured navigation simulator. As part of the situational task of controlling the vessel, performing the actions necessary for the successful solution of the problem, justifying the terms of reference for the developers of the automatic ship control system, presenting the results of their work in the form of a project to other teams and jointly discussing the results
Training module 6. Aquaculture	
Subject	Content of the topic
Modern aquaculture as the basis for human survival	Analysis of the state of world aquaculture and development prospects. Advantages of aquaculture for the production of protein products. Types of aquaculture. Features of pond, cage, marine aquaculture, cultivation of aquatic organisms in RAS. Traditional and promising aquaculture facilities. Requirements of aquatic organisms for water quality and ways to maintain water quality in the cultivation of aquatic organisms. Suitability of water for growing different species of aquatic organisms [32, 40]
Control of hydrochemical parameters of the environment in the cultivation of aquatic organisms	Determination of hydrochemical parameters of water: salinity, pH, temperature, dissolved oxygen content, tds. Conducting a comparative analysis of water quality and determining its suitability for growing aquatic organisms. Independent work: compilation of a table of requirements for environmental conditions of the following species: carp, trout, clarium catfish (To, O ₂ , pH, salinity. Definition: water from which sources is suitable for growing these types of aquatic organisms [32]
Training module 7. Marine energy	
Subject	Content of the topic
Energy at the Edge of the Ocean – Types and Prospects of Renewable Energy	World consumption of EE, the volume of reserves of traditional energy carriers, the greenhouse effect, the development of global energy demand, climate problems, the need for energy development, small nuclear power plants, the Northern Sea Route. The connection between renewable energy sources and the MARINET theme in the context of the development of technology for renewable energy sources of the ocean. Marine Energy: Energy in the Context of the SDGs. Offshore solar power plants and wind farms for the development of mining and processing of solid minerals. Tidal, wave and aquathermal power plants, etc. Offshore wind farms and solar power plants. The potential of offshore energy in the Baltic Sea [26, 30]
Innovative solutions for the use of renewable energy sources - from idea to implementation	The possibility of using the energy of the sun, wind, tides, sea currents, etc., for power supply to autonomous consumers – environmental monitoring systems, workstations, seaside villages, ships. Efficient generating sources, criteria for the efficiency of renewable energy sources in connection with climatic conditions, technical characteristics of batteries and charging stations, the possibilities of hybridization of IE and the introduction of renewable energy sources into the power supply system [3, 4]

Training module 8. The world's oceans are a source of food	
Subject	Content of the topic
The food of the future is the resources of the oceans	Food products made from the biological resources of the World Ocean, their advantages are high nutritional value, rich nutrient composition, high digestibility, low calorie content. Study of the resources of the world's oceans from the point of view of biodiversity, biological resources of the Baltic Sea. The chemical composition of fish in the Baltic Sea. Proteins and lipids of fish resources of the Baltic Sea. Norms of physiological need for proteins, fats and other nutrients for different age categories of populations. The need for nutrients, depending on the type of activity and lifestyle [6, 17]
Modeling of food products using raw materials of the World Ocean	Possibilities of using raw materials of the World Ocean in the food industry. A case study on the use of the resources of the Baltic Sea in food products with high biological value. Basic principles of food product modeling, based on the use of knowledge about the chemical composition of raw materials and the basics of nutrition. The project, developed theoretically and practically executed, of the formulation of a new food product with desired properties from regional raw materials and its public defense in front of all teams of the course [6, 17]
Training module 9. Deep processing of secondary marine biological resources	
Subject	Content of the topic
Production of secondary metabolites from secondary marine resources (production waste)	The concept of "secondary marine resources", the rational use of fish and other products through the introduction of new technological schemes and means of production to obtain high-quality raw materials and final products with high added value. The relationship between Secondary Marine Resources and the MARINET theme in the context of the development of technology for obtaining secondary metabolites from seafood waste. Technology of processing of secondary marine resources, recycling [53, 44, 48, 14, 46]
Hydrolysis of secondary marine resources (production waste)	Possibilities of using production waste, processing of marine resources of the World Ocean. A case study devoted to the search for technologies for processing seafood waste using hydrolysis of waste from the production of specific fish processing enterprises in the region. Presentation of the results of their work in the form of a project for implementation [53, 44, 48, 14]

Результаты исследования

Первый модуль, вводный, является наиболее концентрированным и сложным, требует определенной подготовки слушателей, мониторинга ими политических, экономических, социальных, технологических, экологических и образовательных процессов в мире для понимания сложной картины мирового развития в современных условиях. Эти знания необходимы для обеспечения устойчивого развития в условиях турбулентной экономики, общества и природной среды, с учетом современных инновационно-технологических трендов и цифровых технологий, перспективы их использования в морехозяйственной деятельности. Кроме того, они необходимы для понимания тесной взаимосвязи учебных модулей, особенности, необходимости и целостности спецкурса Маринет в Национальной технологической инициативе.

Здесь следует обратить внимание на то, что ESG-концепт в последние годы в определенной степени меняется, снижается наполнение раздела «ответственное инвестирование» в инвестиционных портфелях компаний. Вынужденный возврат

предприятий стран Запада к традиционным источникам энергии, сокращение объемов «зеленой экономики» – следствие своеобразного бумеранга санкций западных стран в отношении России, добровольно отказавшихся от дешевого и более экологичного по сравнению с углем вида топлива – газа.

В этой связи развитие цифровых технологий в экономике и управлении, в частности, на основе цифровых платформ с применением искусственного интеллекта и блокчейна становится универсальным инструментом непрерывного контроля ответственного инвестирования и деятельности предприятий в «зеленой экономике». Большую роль приобретают Ситуационные центры (СЦ) и Цифровые платформы (ЦП), преимущество которых, помимо прочего, является обеспечение прямого взаимодействия и обмена между экономическими агентами, снижение транзакционных и иных издержек. Поэтому в этом модуле уделяется повышенное внимание возможностям цифровых платформ и их подсистем в цифровой экосистеме морехозяйственной деятельности. Ряд из них, как и кейсы, моделируются непосредственно в процессе обучения (см. сайт ассоциации МИП технопарка КГТУ, www.nbics.net).

Кейсы рассматриваемого курса ДПО Маринет отличаются от традиционных тем, что они нацелены на создание продукта, даже если это проект, то проект, который будет востребован конкретной компанией или предприятием в ближайшее время и реализован при создании новой продукции. В отличие от ситуационных кейсов, в которых объектом является управленческое решение, предприятие, технологическая линия, оборудование или технология изготовления продукта и сам кейс заканчивается решением поставленной бизнес-задачи, кейсы в продуктово-ориентированном профессиональном образовании максимально приближены к этапу постановки новой продукции на производство. Они отличаются от кейсов, подготовленных на основе опыта одного или нескольких предприятий, нацелены на инноватику и имеют своей целью расширение кругозора обучающегося в этом направлении в отличие от кейсов, сформулированных на основе опубликованных данных, предыдущего опыта, известной информации. Продуктово-ориентированные кейсы представляют собой по сравнению с ними следующий этап развития знаний и навыков – создание конкретной продукции с новыми потребительскими свойствами в тесном сотрудничестве с бизнес-партнерами. Кроме того, новизной этого модуля является возможность приобретения навыков формирования базы знаний на основе презентаций и видеоконтента на основе платформы NBICS.NET, разработанной специалистами технопарка КГТУ совместно с МИП Ассоциации НБИКС. То есть итогом решения кейса может стать сборка новой цифровой платформы, которая состоит из ситуационного центра, коммуникационной среды и образовательной подсистемы.

Учебный модуль 2 – Морские биоресурсы и морская экология необходимо рассматривать с точки зрения пространственного планирования «Морская акватория – Приморская территория», так как экономика прибрежных стран опирается в значительной степени на морские ресурсы: добычу и переработку морских биоресурсов, в первую очередь, рыболовство, отдых, туризм, экономичные транспортные перевозки, использование энергии моря и т.д. Морские биоресурсы обеспечивают потребности человека не только в разнообразных рационах питания и необходимых для полноценного питания нутриентах, но и в новых биомедицинских препаратах, обеспечивают ценными кормами животноводство и др. области АПК. Разнообразие морских биоресурсов и их потенциал для биоэкономики весьма значителен и разнообразен, его использование самым тесным образом связано с соблюдением

ESG-принципа ответственного использования биоресурсов Океана и бережливого отношения к морской экологии (см., например, Action Ocean4Biotech – европейскую трансдисциплинарную сетевую платформу для морских биотехнологий²).

По учебному модулю 3 – Промышленному рыболовству следует отметить большие изменения, связанные с новыми математическими методами и цифровыми технологиями проектирования рыболовного оборудования, с синтетическими материалами для снастей, с непрерывно обновляемой навигационной электроникой, методами исследования поведения различных видов рыб, обнаружения и привлечения рыбных стай, повышения уловистости и эффективности эксплуатации тралов, кошельковых неводов и др. видов рыболовного оборудования. С учетом специфики морской биопродукции, в первую очередь рыбы, перспективными являются методы воздействия физическими полями различной природы (электрические, электромагнитные, световые и др.) на процесс лова, бережная перевалка улова без травмирования рыбы с быстрой переработкой на борту судна либо доставкой на берег для дальнейшего использования.

Учебные модули 4 и 5 – Инновационное судостроение, цифровая навигация и связь тесно связаны друг с другом. В процессе обучения по этим модулям обучающиеся должны представлять основные тенденции развития современного гражданского малого и среднего судостроения, в первую очередь – рыболовного. Они знакомятся с новыми методами цифрового проектирования формы обводов судна, конструкции корпуса, с используемыми новыми материалами, энергетическими установками, а также методами и технологиями постройки судов. Их вводят в курс современных систем и актуальных проблем навигации и связи, знакомят с вопросами безэкипажного судоходства, проблемами совместной навигации пилотируемых и беспилотных судов. Обучающимся предстоит овладевать навыками комплексного анализа конкретного судна, в зависимости от его типа и назначения, формы обводов, материала корпуса и главной энергетической установки, средств связи и навигации.

Учебный модуль 6 – Аквакультура является наиболее актуальным направлением с точки зрения перспектив развития рыбохозяйственного комплекса страны, так как в этом секторе рыбной отрасли Россия значительно отстает от других стран с развитым рыбохозяйственным комплексом: Китая, Норвегии и др. стран. В обзоре [42] на основе анализа свыше 300 работ показано, что аквакультура последние 30 с лишним лет является одним из самых быстрорастущих и перспективных направлений производства продуктов питания и высококачественных кормовых ингредиентов. Объясняется этот рост преимуществами продукции аквакультуры. Как в продуктах питания для человека аквакультура имеет большое значение с точки зрения обеспечения полноценными белками и набором необходимых аминокислот, так и кормовые ингредиенты с учетом возможностей кругового циклического использования ресурсов и развития новых цепочек добавленной стоимости, безусловно, имеют не менее важное значение для АПК страны.

Учебный модуль 7 – Морская энергетика представляет большой интерес с многих точек зрения: от движения к ЦУР и реализации в полной мере ESG-концепта и до необходимого условия освоения биологических и рудных ресурсов Мирового океана, обеспечения круглогодичной навигации по Северному Морскому пути, создания полномасштабных морских автономных экосистем. Мегапроект North Sea Wind Power Hub – ветряной энергетический узел в Северном море мощностью 70-100 ГВт, динамика изменения проекта

² <https://www.ocean4biotech.eu/>

во времени. Морская энергетика привлекательна по нескольким причинам: имеет возобновляемый характер и большие пространства для развития; представляет широкий набор возможностей получения и использования энергии – приливов, морских течений, градиента температур воды, ветра, Солнца и т.д.; открывает новые возможности для автономных производств на дне океана, хранилищ в воде, пунктов обеспечения работы морского транспорта на воде, станций мониторинга в отдаленных точках, получения пресной воды и т.д.; снижения использования традиционных минеральных источников энергии, повышения энергоэффективности экономики приморских территорий; снижения нагрузки на окружающую среду и обеспечение движения к ЦУР.

В процессе обучения будут решаться кейсы по оценке энергетического потенциала подводных течений Балтийского моря у Калининградского побережья, ветропарков на шельфе, кейсы по созданию комбинированных систем ВИЭ – ГАЭС, микроГАЭС на реках Калининградской области.

В учебном модуле 8 – Мировой океан – источник продуктов питания показываются преимущества пищевой продукции из морского сырья. В них много белка, который усваивается на 96 %, в то время как белки животного происхождения – только на 86-92 %, богатый нутриентный состав – много витаминов группы В, есть полиненасыщенные жирные кислоты омега, цинк, селен, магний, йод и т.д., всего – свыше 30 полезных веществ. Добываемое в море биологическое сырье существенно отличается от биопродукции, производимой в сельском хозяйстве. Оно содержит жирные кислоты омега-3 и омега-6, способствующие снижению уровня холестерина в крови, причем омега-3 является своеобразной панацеей от многих заболеваний, таких как, ревматический артрит, астма, воспалительные процессы, включая воспаление легких и т.д., продлевает жизнь человеку. Кроме того, морепродукты характеризуются низкой калорийностью – на 100 г приходится от 50 Ккал при высокой питательной ценности, поэтому они играют незаменимую роль в питании человека.

Учебный модуль 9 посвящен глубокой переработке вторичных морских биоресурсов, рециклингу и представляет значительный интерес, если вспомнить, что отходы переработки рыбы в зависимости от различных видов составляют от 35 до 70 %. В России из общего количества отходов в среднем перерабатывается 12-15 %, причем переработка ведется практически в одном направлении – в рыбную муку для корма животным. Потенциал глубокой переработки вторичных морских биоресурсов практически не развит и потому представляет огромный интерес с точки зрения создания производств, конкурентоспособных на мировом рынке [53, 44, 48]. Доклад на тему переработки отходов рыбной промышленности, выполненный одним из авторов на Российско-Китайском форуме инноваций в Вэйхае в 2017 году, вызвал большой интерес китайского бизнеса [48].

Стратегической целью развития профессионального образования в рыбохозяйственном комплексе России, если его рассматривать как Национальную корпорацию [36, 37] с учетом интеллектуального реинжиниринга морского образования при переходе к цифровой экономике, могла бы стать корпоративная Академия РХК. Такая Академия будет представлять собой распределенную сеть образовательных организаций от Камчатки и до Калининграда, от Санкт-Петербурга и до Астрахани и Керчи, в единой экосистеме развития кадрового потенциала и инноватики в РХК. К сожалению, в ФАР отсутствует видение масштабного развития профессионального образования в контексте мобилизационной инноватики в тесном взаимодействии с морехозяйственным бизнес-сообществом и смежными отраслями

экономики России, столь необходимое в период бифуркации мировой и национальной экономики. Необходимо срочно переходить от парадигмы утилитарной подготовки кадров для отрасли к осознанию необходимости системной организации профессионального морского (и) инженерного образования в тесном взаимодействии колледжей и университетов рыбной отрасли с НИИ и КБ, с технологическим предпринимательством, руководствуясь Стратегией смежного сектора.

Обсуждение и заключения

Проанализировав программу подготовки и переподготовки кадров для морехозяйственной деятельности, мы выявили, что наиболее сложным является первый вводный модуль, который требует определенной подготовки слушателей, их знания и умения разбираться в условиях турбулентной экономики, с учетом современных инновационно-технологических трендов и цифровых технологий. Предложенные модули курса ДПО Маринет, включают множество кейсов, формулируемых бизнес-сообществом, нацеленных на создание продукта в сотрудничестве с бизнес-партнерами, которые нуждаются в этом продукте. Итогом решения продуктово-ориентированных кейсов может стать сборка новой цифровой платформы, состоящей из ситуационного центра, коммуникационной среды и образовательной подсистемы.

Разработанная программа Маринет согласуется с созданием ситуационных центров, предложенных Н. И. Ильиным, Н. Н. Демидовым, Е. В. Новиковым [12]; с использованием платформы-агрегатора (Е. Petrenko, F. Maitakov, A. Merkulov, A. Yafasov [50]), с идеями зарубежных исследователей по созданию бизнес-платформ (М. А. Cusumano, A. Gawer, D. B. Yoffie [45]).

Предложенная модульная инновационная технология программы Маринет может стать прообразом масштабного развития профессионального образования в контексте мобилизационной инноватики в тесном взаимодействии с морехозяйственным бизнес-сообществом и смежными отраслями экономики России, столь необходимым в период бифуркации мировой и национальной экономики.

Внедрение предлагаемой программы Маринет в подготовку и переподготовку кадров для морехозяйственной отрасли станет одной из ступеней ускоренного развития национальной технологической инициативы (НТИ) России, которая позволит реализовать продуктово-ориентированное образование, направленное на подготовку кадров для инновационной экономики в современных условиях. Реализация продуктово-ориентированного образования методами инженерной педагогики и психологии позволит: сократить время внедрения результатов научно-исследовательских работ в производство новой продукции; обеспечить развитие процессов технологической независимости национальной экономики с эффективным использованием государственно-частного партнерства; вовлечь прогрессивное предпринимательское сообщество России в процессы инвестирования в инноватику и профессиональное образование, включая ДПО.

Список использованных источников

1. Аполлова Т. А., Мухордова Л. Л., Тылик К. В. Практикум по ихтиологии: учебное пособие. 2-е изд., испр. и доп. Москва: МОРКНИГА, 2013. 338 с.

Professional education

2. Бугакова Н. Ю., Яфасов А. Я. Вопросы подготовки профессиональных кадров для Маринет в условиях бифуркации мировой экономики (Часть 1. Постановка задачи) // Известия Балтийской государственной академии рыбопромыслового флота. 2022. № 2 (60). С. 31-39.
3. Белей В. Ф., Никишин А. Ю., Паршина В. Ф., Шабалин Л. Д. Энергосберегающие технологии в системах электроснабжения: учебное пособие для вузов / под ред. В. Ф. Белей. Калининград: КГТУ, 2021. 102 с.
4. Белей В. Ф., Сели В. В., Задорожный А. О. и др. Возобновляемые источники энергии: справочник модуля / под ред. В. Ф. Белей. Калининград: КГТУ, 2015. 257 с.
5. Боровков А. И., Рябов Ю. А., Марусева В. М. Новая парадигма цифрового проектирования и моделирования глобально конкурентоспособной продукции нового поколения // Цифровое производство: методы, экосистемы, технологии. Москва: МШУ «Сколково», 2018. С. 24-44.
6. Гавриков М. Б., Кислицын А. А., Орлов Ю. Н., Камбаров А. О., Никитюк Д. Б., Тутельян В. А. Цифровая персонифицированная нутрициология: проблемы и решения // Препринты ИПМ им. М. В. Келдыша. 2020. № 25. 36 с. <http://doi.org/10.20948/prepr-2020-25>.
7. Гайкович А. И. Теория проектирования водоизмещающих кораблей и судов: в 2-х томах. Санкт-Петербург: НИЦ МОРИНТЕХ, 2014.
8. Дегтярев А. В., Морозов В. Н., Яфасов А. Я. Аддитивные технологии в судостроении: тенденции и правовое регулирование // Морские интеллектуальные технологии. 2019. Т. 4, № 4 (46). С. 37-48.
9. Дверник А. В., Шеховцев Л. Н. Устройство орудий рыболовства: учебное пособие. Москва: Колос, 2007. 271 с.
10. Дверник А. В., Недоступ А. А. Задачник и примеры расчетов по технологии и управлению промышленным рыболовством: учебное пособие. Москва: Моркнига, 2015. 164 с.
11. Дмитриев В. И., Каретников В. В. Методы обеспечения безопасности мореплавания при внедрении беспилотных технологий // Вестник Государственного университета морского и речного флота имени адмирала С. О. Макарова. 2017. Т. 9, № 6. С. 1149-1158.
12. Ильин Н. И., Демидов Н. Н., Новикова Е. В. Ситуационные центры. Опыт, состояние, тенденции развития. Москва: МедиаПресс, 2011. 336 с.
13. Караганов С. А. Против нас большой Запад, который рано или поздно начнёт сыпаться: интервью // Россия в глобальной политике. 18.04.2022. URL: <https://globalaffairs.ru/articles/protiv-nas-bolshoj-zapad/> (дата обращения: 02.12.2022).
14. Ким Г., Ким И., Кращенко В., Кушнирук А. Пищевая безопасность гидробионтов: учебное пособие. Москва: Моркнига, 2011. 647 с.
15. Кострикова Н. А., Яфасов А. Я. Инновационное возрождение Китая – роль образования и принципов меритократии: сравнение с США и Россией // Материалы III Международного конгресса «Университетское образование: опыт, проблемы перспективы развития», Минск, 15-17 мая 2013 г. Минск, 2013. Ч. 1. С. 86-90.
16. Колончин К. В., Бетин О. И., Рудашевский В. Д. Платформенная модель организации управления рыбным хозяйством России (системно-экономический подход) // Экономика и управление: проблемы, решения. 2021. Т. 1, № 12 (120). С. 21-35.
17. Мельникова А. Н. Рыба и морепродукты России. Москва: Эксмо, 2019. 224 с.

18. Нечаев Ю. И. Проблемы перестройки фундаментального образования на основе интеллектуальных технологий XXI века // Морские интеллектуальные технологии. 2017. Т. 1, № 4 (38). С. 155-163.
19. Нуреев Р. М., Бусыгин Е. Г. Экономические санкции Запада и российские антисанкции: успех или провал? // Журнал институциональных исследований. 2016. Т. 8, № 4. С. 6-27.
20. Пинский А. С. Новый курс Маринет: от поддержки проектов к поддержке компаний // Инновации. 2019. № 11 (253). С. 30-39. DOI: 10.26310/2071-3010.2019.253.11.007.
21. Правила Российского Речного Регистра: в 5 т. Т. 2, ч. I: Корпус и его оборудование. Москва: Российский Речной Регистр, 2019.
22. Атлас пресноводных рыб России: в 2 т. / под ред. Ю. С. Решетникова. 2-е изд. Москва: Наука, 2003. Т. 1. 379 с. Т. 2. 253 с.
23. Розенштейн М. М., Недоступ А. А. Механика орудий рыболовства: учебник. Москва: Моркнига, 2011. 528 с.
24. Ривкин Б. С. Беспилотные суда. Навигация и не только // Гироскопия и навигация. 2021. Т. 29, №1 (112). С. 111-132. DOI: 10.17285/0869-7035.0059.
25. Российский Морской Регистр Судоходства. Правила классификации и постройки морских судов, часть XVI. Санкт-Петербург, 2019.
26. Ассоциация по развитию международных исследований и проектов в области энергетики «Глобальная энергия»: сайт. URL: <https://globalenergyprize.org/ru/> (дата обращения: 02.12.2022).
27. Стратегическая рамочная программа на 2022–2031 гг. Рим, октябрь 2021. 46 с. URL: <https://www.fao.org/3/cb7099ru/cb7099ru.pdf> (дата обращения: 02.12.2022).
28. Сбер. ESG в российском бизнесе: влияние новых условий. Как изменились практики устойчивого развития в российских компаниях в 2022 году. Октябрь 2022 г. 40 с. URL: https://sber.pro/digital/uploads/2022/10/ESG_opros_2610_9c34964c5c.pdf (дата обращения: 02.12.2022).
29. Тылик К. В. Общая ихтиология: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Водные биоресурсы и аквакультура». Калининград: Аксиос, 2015. 394 с.
30. Удалов С. Н. Возобновляемые источники энергии. Новосибирск: НГТУ, 2014. 459 с.
31. Фасхутдинов Р. Робототехника – не хайп, а мейнстрим морской отрасли: интервью без галстуков с главой отраслевого центра "Маринет" // Корабел.ру. 20.05.2020. URL: https://www.korabel.ru/news/comments/robototekhnika_ne_hayp_a_meynstrim_morskoy_otrasli_intervyu_bez_galstukov_s_glavoy_rabochey_gruppy_marinet.html (дата обращения: 10.12.2022).
32. Хрусталева Е. И. Биологические основы пастбищной и индустриальной аквакультуры в Калининградской области: дис. ... д-ра биол. наук: 03.02.06 Ихтиология. Калининград: КГТУ, 2021. 533 с.
33. Цели в области устойчивого развития. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/> (дата обращения: 10.12.2022).
34. Шматко Н., Волкова Г. Наиболее востребованные STEM-профессии и компетенции // ИСИЭЗ НИУ ВШЭ: сайт. 25.08.2021. URL: <https://issek.hse.ru/news/499130554.html> (дата обращения: 10.12.2022).

35. Яфасов А. Я. Перспективы перехода рыбохозяйственного комплекса России в цифровую экономику и формирование отраслевой экосистемы // Рыбное хозяйство. 2021. № 6. С. 4-9. <https://doi.org/10.37663/0131-6184-2021-6-40-45>.
36. Яфасов А. Я., Меркулов А. А., Поляков Р. К., Майтаков Ф. Г. Экосистема рыбной отрасли в цифровой экономике // Морские интеллектуальные технологии. 2020. Т. 2, № 4. С. 85-95.
37. Яфасов А. Я., Кострикова Н. А., Майтаков Ф. Г. Интеллектуальный реинжиниринг морского образования при переходе к цифровой экономике // Морские интеллектуальные технологии. 2019. № 2-2 (44). С. 149-154.
38. Яфасов А. Я., Кострикова Н. А. Концептуальные подходы к переходу рыбной отрасли России в цифровую экономику // Морские интеллектуальные технологии. 2021. Т. 1, № 1. С. 102-110. DOI: 10.37220/MIT.2021.51.1.015.
39. Яфасов А. Я. Актуализация Дорожной карты «Маринет» в современных условиях // Известия КГТУ. 2022. № 65. С.135-152.
40. Bregnballe J. A Guide to Recirculation Aquaculture. 2015. Available at: <https://www.fao.org/3/i4626e/i4626e.pdf> (accessed: 10.12.2022).
41. Boopendranath M. R. Basic principles of fishing gear design and construction // Meenakumari B., Boopendranath M.R., Pravin P., Thomas S.N., Edwin L. (eds) Winter School Manual: Advances in Harvest Technology. Central Institute of Fisheries Technology, CochinEditors, 2002. Pp.258-272. Available at: https://www.researchgate.net/publication/280028493_Basic_principles_of_fishing_gear_design_and_construction (accessed: 10.12.2022).
42. Eroldogan O. T., Glencross B., Novoveska L. et al. From the sea to aquafeed: A perspective overview // Reviews Aquaculture. 2022. Vol. 15, no. 3. Pp. 1-30. <https://doi.org/10.1111/raq.12740>.
43. Horton G., Finney H., Fischer S., Sikora I., McQuillen J., Ash N., Shakeel H. Technological, Operational and Energy Pathways for Maritime Transport to Reduce Emissions Towards 2050. Available at: <https://www.concawe.eu/wp-content/uploads/Technological-Operational-and-Energy-Pathways-for-Maritime-Transport-to-Reduce-Emissions-Towards-2050.pdf> (accessed: 10.12.2022).
44. Ghosh S., Sarkar T., Pati S., Kari Z.A., Edinur H.A., Chakraborty R. Novel Bioactive Compounds From Marine Sources as a Tool for Functional Food Development // Frontiers in Marine Science. 2022. Vol. 9. P. 832957. DOI: 10.3389/fmars.2022.832957.
45. Cusumano M. A., Gawer A., Yoffie D. B. The Business of Platforms: Strategy in the Age of Digital Competition, Innovation, and Power. Harper Business; Illustrated edition, 2019. 309 p.
46. He P., Chopin F., Suuronen P., Ferro R. S. T., Lansley J. Classification and illustrated definition of fishing gears // FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 672. Rome, FAO, 2021. <https://doi.org/10.4060/cb4966en>.
47. Kostrikova N., Yafasov A. Topical Issues of Technological Modernization and Digitalization of the Fishery Complex in Russia // Polyakov R. (ed.) Ecosystems Without Borders. Opportunities and Challenges. Lecture Notes in Networks and Systems. Volume 474. Springer, 2022. Pp. 157-170. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-05778-6>.
48. Mezenova N., Verkhoturov V. Study of the combined effect of a biologically active composition based on apiculture products and peptides extracted from fish scale in the training of athletes in speed and strength athletics disciplines // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. Vol. 689. P. 012045.

49. Naval group has 3D printed a one tonne ship propeller for the French navy. Available at: <https://3dprintingindustry.com/news/naval-group-has-3d-printed-a-one-tonne-ship-propeller-for-the-french-navy-182400> (accessed: 10.12.2022).
50. Petrenko E., Maitakov F., Merkulov A., Yafasov A. A System for Training Innovative Entrepreneurs with the Use of an Aggregator Platform for the Digital Economy // Polyakov R. (ed.) Ecosystems Without Borders. EcoSystConfKlgtu 2021. Lecture Notes in Networks and Systems. Vol. 474. Springer, Cham, 2022. Pp.177-196. https://doi.org/10.1007/978-3-031-05778-6_19.
51. Porathe T. Maritime Autonomous Surface Ships (MASS) and the COLREGS: Do We Need Quantified Rules Or Is “the Ordinary Practice of Seamen” Specific Enough? // TransNav the International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation. 2019. Vol. 13 (3). Pp. 511-518. <http://dx.doi.org/10.12716/1001.13.03.04>.
52. Research in maritime autonomous systems project Results and technology potentials. MUNIN-final-brochure. Available at: <http://www.unmanned-ship.org/munin/wp-content/uploads/2016/02/MUNIN-final-brochure.pdf> (accessed: 10.12.2022).
53. Rotter A., Gaudêncio S.P., Dubnika A., Vasquez M.I. Editorial: Marine Biotechnology, Revealing an Ocean of Opportunities // Frontiers in Marine Science. 2022. Vol. 9. P. 887630. <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.887630>.
54. United Nations Decade of Ocean Science for Sustainable Development. The Ocean Decade. The Science We Need for the Ocean We Want. 10 Years. 10 Challenges. 1 Ocean. The Ocean holds the keys to an equitable and sustainable planet. Available at: <https://www.oceandecade.org/> (accessed: 10.12.2022).

References

1. Apollova T. A., Muhordova L. L., Tylik K. V. Workshop on ichthyology: textbook. 2nd edition, revised and enlarged. Moscow, MORKNIGA Publ., 2013. 338 p. (In Russ.)
2. Bugakova N. YU., Yafasov A. YA. Issues of training professional personnel for Marinet in the conditions of the bifurcation of the world economy (Part 1. Statement of the problem). *Izvestiya Baltijskoj gosudarstvennoj akademii rybopromyslovogo flota*, 2022, no. 2 (60), pp. 31-39. (In Russ.)
3. Belej V. F., Nikishin A. YU., Parshina V. F., SHabalin L. D. Energy-saving technologies in power supply systems: textbook for universities / ed. V. F. Beley. Kaliningrad, KGTU Publ., 2021. 102 p. (In Russ.)
4. Belej V. F., Seli V. V. Zadorozhnyj A. O. i dr. Renewable Energy Sources: Module Handbook / ed. V. F. Beley. Kaliningrad, KGTU Publ., 2015. 257 p. (In Russ.)
5. Borovkov A. I., Ryabov YU. A., Maruseva V. M. A new paradigm of digital design and modeling of globally competitive products of a new generation. *Cifrovoe proizvodstvo: metody, ekosistemy, tekhnologii*. Moscow, MSHU «Skolkovo» Publ., 2018. Pp. 24-44. (In Russ.)
6. Gavrikov M. B., Kislicyn A. A., Orlov YU. N., Kambarov A. O., Nikityuk D. B., Tutel'yan V. A. Digital personalized nutrition: problems and solutions. *Preprinty IPM im. M. V. Keldysya*, 2020, No. 25, 36 p., <http://doi.org/10.20948/prepr-2020-25>. (In Russ.)
7. Gajkovich A. I. Theory of designing displacement ships and ships: in 2 volumes. St. Petersburg, NIC MORINTEKH Publ., 2014. (In Russ.)

8. Degtyarev A. V., Morozov V. N., YAfasov A. YA. Additive technologies in shipbuilding: trends and legal regulation. *Morskie intellektual'nye tekhnologii*, 2019, vol. 4, no. 4 (46), pp. 37-48. (In Russ.)
9. Dvernik A. V., Shekhovtsev L. N. Arrangement of fishing gear: textbook. Moscow, Kolos Publ., 2007. 271 p. (In Russ.)
10. Dvernik A. V., Nedostup A. A. Task book and examples of calculations on technology and management of industrial fishing: a tutorial. Moscow, Morkniga Publ., 2015. 164 p. (In Russ.)
11. Dmitriev V. I., Karetnikov V. V. Methods for ensuring the safety of navigation when introducing unmanned technologies. *Vestnik Gosudarstvennogo universiteta morskogo i rechnogo flota imeni admirala S. O. Makarova*, 2017, vol. 9, no. 6, pp. 1149-1158. (In Russ.)
12. Il'in N. I., Demidov N. N., Novikova E. V. Situational centers. Experience, condition, development trends. Moscow, MediaPress Publ., 2011. 336 p. (In Russ.)
13. Karaganov S. A. Against us is the big West, which sooner or later will start to crumble: an interview. *Rossiya v global'noj politike*, 18.04.2022. Available at: <https://globalaffairs.ru/articles/protiv-nas-bolshoj-zapad/> (accessed: 02.12.2022). (In Russ.)
14. Kim G., Kim I., Krashchenko V., Kushniruk A. Nutritional safety of hydrobionts: study guide. Moscow, Morkniga Publ., 2011. 647 p. (In Russ.)
15. Kostrikova N. A., YAfasov A. YA. Innovative revival of China - the role of education and the principles of meritocracy: comparison with the USA and Russia. *Materialy III Mezhdunarodnogo kongressa «Universitetskoe obrazovanie: opyt, problemy perspektivy razvitiya»*, Minsk, 15-17 maya 2013 g. Minsk, 2013. Part 1. Pp. 86-90. (In Russ.)
16. Kolonchin K. V., Betin O. I., Rudashevskij V. D. Platform model of the organization of fisheries management in Russia (system-economic approach). *Ekonomika i upravlenie: problemy, resheniya*, 2021, vol. 1, no. 12 (120), pp. 21-35. (In Russ.)
17. Mel'nikova A. N. Fish and seafood in Russia. Moscow, Eksmo Publ., 2019. 224 p. (In Russ.)
18. Nechaev YU. I. Problems of restructuring fundamental education on the basis of intellectual technologies of the 21st century. *Morskie intellektual'nye tekhnologii*, 2017, vol. 1, no. 4 (38), pp. 155-163. (In Russ.)
19. Nureev R. M., Busygin E. G. Economic sanctions of the West and Russian anti-sanctions: success or failure? *ZHurnal institucional'nyh issledovanij*, 2016, vol. 8, no. 4, pp. 6-27. (In Russ.)
20. Pinskiy A. S. New course Marinet: from project support to company support. *Innovacii*, 2019, no. 11 (253), pp. 30-39, doi: 10.26310/2071-3010.2019.253.11.007. (In Russ.)
21. Rules of the Russian River Register: in 5 volumes. Vol. 2, part I: Hull and its equipment. Moscow, Rossijskij Rechnoj Registr Publ., 2019. (In Russ.)
22. Atlas of freshwater fish of Russia: in 2 volumes / ed. Yu. S. Reshetnikova. 2nd edition. Moscow, Nauka Publ., 2003. Vol. 1. 379 p. Vol. 2. 253 p. (In Russ.)
23. Rozenshtejn M. M., Nedostup A. A. Mechanics of fishing gear: textbook. Moscow, Morkniga Publ., 2011. 528 p. (In Russ.)
24. Rivkin B. S. Unmanned vessels. Navigation and more. *Giroskopiya i navigaciya*, 2021, vol. 29, no.1 (112), pp. 111-132, doi: 10.17285/0869-7035.0059. (In Russ.)
25. Russian Maritime Register of Shipping. Rules for the Classification and Construction of Sea-Going Vessels, Part XVI. St. Petersburg, 2019. (In Russ.)
26. Association for the development of international research and projects in the field of energy "Global Energy": site. Available at: <https://globalenergyprize.org/ru/> (accessed: 02.12.2022). (In Russ.)

27. Strategic Framework 2022-2031 Rome, October 2021. 46 p. Available at: <https://www.fao.org/3/cb7099ru/cb7099ru.pdf> (accessed: 02.12.2022). (In Russ.)
28. Sber. ESG in Russian business: the impact of new conditions. How sustainable development practices have changed in Russian companies in 2022. October 2022 40 p. Available at: https://sber.pro/digital/uploads/2022/10/ESG_opros_2610_9c34964c5c.pdf (accessed: 02.12.2022). (In Russ.)
29. Tylik K. V. General ichthyology: a textbook for university students studying in the direction of training "Water bioresources and aquaculture". Kaliningrad, Aksios, 2015. 459 p. (In Russ.)
30. Udalov S. N. Renewable energy sources. Novosibirsk, NGTU Publ., 2014. 459 p. (In Russ.)
31. Faskhutdinov R. Robotics is not a hype, but the mainstream of the maritime industry: an interview without ties with the head of the industry center "Marinet". *Korabel.ru*, 20.05.2020. Available at: https://www.korabel.ru/news/comments/robototekhnika_ne_hayp_a_meynstrim_morskoy_otrasli_intervyu_bez_galstukov_s_glavoy_rabochey_gruppy_marinet.html (accessed: 10.12.2022). (In Russ.)
32. Hrustalev E. I. Biological foundations of pasture and industrial aquaculture in the Kaliningrad region: dissertation of doctor of biological sciences: 03.02.06 Ichthyology. Kaliningrad, KGTU Publ., 2021. 533 p. (In Russ.)
33. Sustainable Development Goals. Available at: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/ru/sustainable-development-goals/> (accessed: 10.12.2022). (In Russ.)
34. SHmatko N., Volkova G. The most demanded STEM professions and competencies. *ISIEZ NIU VSHE: sajт*, 25.08.2021. Available at: <https://issek.hse.ru/news/499130554.html> (accessed: 10.12.2022). (In Russ.)
35. YAfasov A. YA. Prospects for the transition of the fishery complex of Russia to the digital economy and the formation of an industry ecosystem. *Rybnoe hozyajstvo*, 2021, no. 6, pp. 4-9, <https://doi.org/10.37663/0131-6184-2021-6-40-45>. (In Russ.)
36. YAfasov A. YA., Merkulov A. A., Polyakov R. K., Majtakov F. G. Ecosystem of the fish industry in the digital economy. *Morskie intellektual'nye tekhnologii*, 2020, vol. 2, no. 4, pp. 85-95. (In Russ.)
37. YAfasov A. YA., Kostrikova N. A., Majtakov F. G. Intellectual reengineering of maritime education in the transition to a digital economy. *Morskie intellektual'nye tekhnologii*, 2019, no. 2-2 (44), pp. 149-154. (In Russ.)
38. YAfasov A. YA., Kostrikova N. A. Conceptual approaches to the transition of the Russian fish industry to the digital economy. *Morskie intellektual'nye tekhnologii*, 2021, vol. 1, no. 1, pp. 102-110, doi: 10.37220/MIT.2021.51.1.015. (In Russ.)
39. YAfasov A. YA. Updating the Marinet Roadmap in modern conditions. *Izvestiya KGTU*, 2022, no. 65, pp.135-152. (In Russ.)
40. Bregnballe J. A Guide to Recirculation Aquaculture. 2015. Available at: <https://www.fao.org/3/i4626e/i4626e.pdf> (accessed: 10.12.2022).
41. Boopendranath M. R. Basic principles of fishing gear design and construction. *Meenakumari B., Boopendranath M.R., Pravin P., Thomas S.N., Edwin L. (eds) Winter School Manual: Advances in Harvest Technology*. Central Institute of Fisheries Technology, CochinEditors, 2002. Pp.258-272. Available at:

- https://www.researchgate.net/publication/280028493_Basic_principles_of_fishing_gear_design_and_construction (accessed: 10.12.2022).
42. Eroldogan O. T., Glencross B., Novoveska L. et al. From the sea to aquafeed: A perspective overview. *Reviews Aquaculture*, 2022, vol. 15, no. 3, pp. 1-30, <https://doi.org/10.1111/raq.12740>.
 43. Horton G., Finney H., Fischer S., Sikora I., McQuillen J., Ash N., Shakeel H. Technological, Operational and Energy Pathways for Maritime Transport to Reduce Emissions Towards 2050. Available at: <https://www.concawe.eu/wp-content/uploads/Technological-Operational-and-Energy-Pathways-for-Maritime-Transport-to-Reduce-Emissions-Towards-2050.pdf> (accessed: 10.12.2022).
 44. Ghosh S., Sarkar T., Pati S., Kari Z.A., Edinur H.A., Chakraborty R. Novel Bioactive Compounds From Marine Sources as a Tool for Functional Food Development. *Frontiers in Marine Science*, 2022, vol. 9, p. 832957, doi: 10.3389/fmars.2022.832957.
 45. Cusumano M. A., Gawer A., Yoffie D. B. The Business of Platforms: Strategy in the Age of Digital Competition, Innovation, and Power. Harper Business; Illustrated edition, 2019. 309 p.
 46. He P., Chopin F., Suuronen P., Ferro R. S. T., Lansley J. Classification and illustrated definition of fishing gears. *FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 672*, Rome, FAO, 2021, <https://doi.org/10.4060/cb4966en>.
 47. Kostrikova N., Yafasov A. Topical Issues of Technological Modernization and Digitalization of the Fishery Complex in Russia. Polyakov R. (ed.) *Ecosystems Without Borders. Opportunities and Challenges. Lecture Notes in Networks and Systems. Volume 474*. Springer, 2022. Pp. 157-170. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-05778-6>.
 48. Mezenova N., Verkhoturov V. Study of the combined effect of a biologically active composition based on apiculture products and peptides extracted from fish scale in the training of athletes in speed and strength athletics disciplines. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2021, vol. 689, p. 012045.
 49. Naval group has 3D printed a one tonne ship propeller for the French navy. Available at: <https://3dprintingindustry.com/news/naval-group-has-3d-printed-a-one-tonne-ship-propeller-for-the-french-navy-182400> (accessed: 10.12.2022).
 50. Petrenko E., Maitakov F., Merkulov A., Yafasov A. A System for Training Innovative Entrepreneurs with the Use of an Aggregator Platform for the Digital Economy. Polyakov R. (ed.) *Ecosystems Without Borders. EcoSystConfKlgtu 2021. Lecture Notes in Networks and Systems. Vol. 474*. Springer, Cham, 2022. Pp.177-196. https://doi.org/10.1007/978-3-031-05778-6_19.
 51. Porathe T. Maritime Autonomous Surface Ships (MASS) and the COLREGS: Do We Need Quantified Rules Or Is “the Ordinary Practice of Seamen” Specific Enough? *TransNav the International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation*, 2019, vol. 13 (3), pp. 511-518, <http://dx.doi.org/10.12716/1001.13.03.04>.
 52. Research in maritime autonomous systems project Results and technology potentials. MUNIN-final-brochure. Available at: <http://www.unmanned-ship.org/munin/wp-content/uploads/2016/02/MUNIN-final-brochure.pdf> (accessed: 10.12.2022).
 53. Rotter A., Gaudêncio S.P., Dubnika A., Vasquez M.I. Editorial: Marine Biotechnology, Revealing an Ocean of Opportunities. *Frontiers in Marine Science*, 2022, vol. 9, p. 887630, <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.887630>.
 54. United Nations Decade of Ocean Science for Sustainable Development. The Ocean Decade. The Science We Need for the Ocean We Want. 10 Years. 10 Challenges. 1 Ocean. The Ocean holds

the keys to an equitable and sustainable planet. Available at: <https://www.oceandecade.org/> (accessed: 10.12.2022).

© Яфасов А. Я., Бугакова Н. Ю., 2023

Информация об авторах

Яфасов Абдурашид Ярулаевич – доктор технических наук, профессор, Калининградский государственный технический университет, Калининград, Российская Федерация, ORCID ID: 0000-0002-9251-1187, yafasov@list.ru

Бугакова Нина Юрьевна – доктор педагогических наук, профессор, Калининградский государственный технический университет, Калининград, Российская Федерация, ORCID ID: 0000-0002-7028-979X, bugakovakgtu@mail.ru

Information about the authors

Yafasov Abdurashid Y. – Doctor of Technical Sciences, Professor, Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russian Federation, ORCID ID: 0000-0002-9251-1187, yafasov@list.ru

Bugakova Nina Y. – Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russian Federation, ORCID ID: 0000-0002-7028-979X, bugakovakgtu@mail.ru

Вклад авторов

Яфасов Абдурашид Ярулаевич – разработчик программы МАРИНЕТ, представление данных в тексте; сбор данных и доказательств.

Бугакова Нина Юрьевна – компьютерные работы; подготовка конечного варианта текста; формализованный анализ данных.

Contribution of the authors

Yafasov Abdurashid Y. – developer of the MARINET program, presentation of data in the text; collection of data and evidence.

Bugakova Nina Y. – computer work; preparation of the final version of the text; formalized data analysis.

Поступила в редакцию: 23.01.2023

Принята к публикации: 21.06.2023

Опубликована: 30.06.2023