

Роль и задачи биоэкономики в создании научных основ устойчивого развития промышленного рыболовства

DOI

Доктор экономических наук **О.И. Бетин** – директор Центра экономических исследований;

Доктор экономических наук, профессор, академик Российской экологической академии **Г.Д. Титова** – главный научный сотрудник;

Доктор технических наук **Д.А. Васильев** – начальник отдела сводного прогноза;

Кандидат технических наук **Ю.Н. Ефимов** – ведущий научный сотрудник ВНИРО – Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО), Москва

@ gdtitova@yandex.ru
dvasilyev@vniro.ru

Ключевые слова: промышленное рыболовство, устойчивое развитие, биоэкономика, биотехнологии

Keywords: Industrial fishing, sustainable development, bioeconomics, biotechnologies

THE ROLE AND OBJECTIVES OF BIOECONOMICS IN THE CREATION OF SCIENTIFIC FOUNDATIONS FOR THE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF INDUSTRIAL FISHERIES

Doctor of Economics **O.I. Betin** – Director of the Center for Economic Research; Doctor of Economics, Professor, Academician of the Russian Ecological Academy **G.D. Titova** – Chief Researcher;

Doctor of Technical Sciences **D.A. Vasiliev** – Head of the Consolidated Forecast Department; Candidate of Technical Sciences **Yu.N. Efimov** – Leading Researcher – All-Russian Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO)

The concept of bioeconomics was introduced into the practice of marine use by the UN Conference on Environment and Development in Rio de Janeiro (1992). Since that moment, bioeconomics has been considered as an important direction of the concept of sustainable development. As evidenced by foreign practice, bioeconomics has been developing in the last decade within the framework of the "blue" economy concept. The purpose of this article is to show the importance of bioeconomics in the process of increasing the sustainability of industrial fishing from a historical perspective and to discuss the accumulated scientific baggage on the problem under consideration, which allows us to move to the advanced development of industrial fishing.

ВВЕДЕНИЕ

Биоэкономика – это экономика, основанная на использовании биотехнологий с целью повышения эффективности природопользования и уменьшения вредного влияния на окружающую среду хозяйственной деятельности. На сегодняшний день это самая высокотехнологичная часть мировой экономики. Биотехнологии и, обеспечивающая их, наука био-

экономика являются одним из научно-практических приоритетов XXI века.

В настоящее время в мире существуют различные интерпретации понятия «биоэкономика». Поэтому для формирования задач, решение которых необходимо для практической реализации научных основ биоэкономики, важно корректное использование этого понятия.

За рубежом биоэкономика рассматривается как одна из социальных наук, призванная интегрировать биологические и экономические науки с целью создания теории, объясняющей экономические события через призму биологических систем, которые используются без нарушения их способности к воспроизводству, т.е. устойчиво [1]. Во многих публикациях на Западе распространено понятие биоэкономики, как науки, основанной на знаниях (knowledge-based bio-economy), и экономики, использующей возобновляемые биологические ресурсы, животных и растительные источники биоресурсов (bio-based economy) [2].

При этом под биотехнологиями, по определению ФАО, понимаются любые технологии, использующие биологические системы, живые организмы или их производные в целях изготовления либо изменения продуктов и процессов для практического использования [3].

Согласно [4] к биотехнологическим направлениям развития экономики относятся:

- биофармацевтическая промышленность;
- биоиндустрия в сельском хозяйстве;
- пищевая биоиндустрия;
- химическая биотехнология;
- производство ферментов и ферментных препаратов;
- биоэнергетика;
- природоохранная биотехнология;
- лесная биотехнология;
- морская биотехнология. Аква- и марикультуры;
- биоинформатика.

В ряде ведущих государств мира – США, Евросоюз, Китай, Япония, Бразилия – развитие биоэкономики официально отнесено к наиболее приоритетным задачам, поддерживаемых государством. В перечисленных странах для развития биоэкономики созданы специальные государственные программы, приняты соответствующие законы, установлены параметры экономических критериев и т.д.

Мировое сообщество осознает роль биотехнологий в экономике. Только на биотехнологические исследования в развитых странах (США, ЕС) в год тратятся десятки миллиардов долларов. По оценкам экспертов [5], мировой рынок биотехнологий к 2025 г. достигнет уровня в 2 триллиона долларов.

К сожалению, Россия пока не является серьезным игроком на мировом биотехнологическом рынке. На устранение этого отставания направлены мероприятия Стратегии развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период 2030 (утверждены распоряжением Правительства РФ от 26 ноября 2019 г. № 2798-р) [6].

В Стратегию, наряду с комплексными проектами «Новая тресковая индустрия», «Пищевая пелагика», «Лосесеводство» «Ценные морепродукты», включен и комплексный проект «Морские биотехнологии». Проект «Морские био-

Понятие биоэкономика введено в практику морепользования в Рио-де-Жанейро (1992) Конференцией ООН по окружающей среде и развитию. С этого момента биоэкономика стала рассматриваться как важное направление концепции устойчивого развития. По свидетельству зарубежной практики, в последнее десятилетие биоэкономика развивается в рамках концепции «синяя» экономика. Цель настоящей статьи показать значение биоэкономики в процессе повышения устойчивости промышленного рыболовства в историческом ракурсе и обсудить накопленный научный багаж по рассматриваемой проблеме, который позволяет перейти к опережающему развитию промышленного рыболовства.

технологии» разработан с учетом имеющихся научных заделов, созданных еще в плановой экономике, сложившихся тенденций развития и текущего состояния дел в промышленном рыболовстве. С учетом потенциала развития рынков и социально-экономического эффекта, морские биотехнологии отнесены к числу приоритетов развития биоэкономики.

В рамках морских биотехнологий предусмотрены следующие комплексы мероприятий:

1. Создание сети аквабиоцентров, представляющих собою специализированные хозяйства по отработке различных биотехнологий (разведение рыбы, условия ее содержания, технологии кормления, отработка рецептур кормов и т.д.).

2. Глубокая переработка промысловых гидробионтов и продукции аквакультуры, при которой, на основе биотехнологий из морских гидробионтов, производится значительный ассортимент товаров: кормовая рыбная мука, белковый гидролизат для пищевых целей и микробиологического производства, технический, ветеринарный и медицинский рыбий жир, прочее биологическое сырье, полуфабрикаты и продукты потребления.

3. Производство специализированных кормов для аквакультур, к качеству которых предъявляются особые требования. Они должны содержать повышенный уровень протеина, липидов, обменной энергии и витаминов, а также быть устойчивыми в агрессивной водной среде. Рыбохозяйственному комплексу необходимо преодолеть, возникшие в 2022 г., сложности, в связи с введением санкций со стороны Норвегии по поставке кормов для разведения высокоценных пород рыб, таких как, осетровые и лососевидные виды, выращивание которых в настоящее время практически на 100% зависит от импорта специализированных кормов. Поэтому столь важно ускорить опережающее импортозамещение этих кормов кормами, произведенными из рыб, выловленных в российских морях, что, собственно, и предусмотрено Стратегией развития рыбохозяйственного комплекса на период до 2030 года.

Обсуждая биоэкономические проблемы в промышленном рыболовстве, целесообразно обратиться к истокам становления биотехнологической индустрии в нашей стране в целом и в рыбном хозяйстве в частности, поскольку эта история имеет непосредственное отношение к промышленному рыболовству.

ИЗ ИСТОРИИ СТАНОВЛЕНИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ИНДУСТРИИ

В СССР в 1960-1980 гг. была создана мощная биотехнологическая индустрия. К 1990 г. она достигла больших успехов: объем производства биотехнологической продукции составлял более 3% мирового производства и уступал только США [7].

Рыбная промышленность была лидером в этом процессе. За рассматриваемый период в стране появился супермощный крупнотоннажный рыбопромысловый и транспортно-рефрижераторный флот. Началось строительство плавбаз, перерабатывающих добытое сырье непосредственно в море. Это произошло во многом благодаря усилиям министра рыбного хозяйства СССР Александра Акимовича Ишкова, возглавлявшем отрасль на протяжении почти 4-х десятилетий: с 1940 по 1950 и с 1954 по 1979 годы. Организаторский талант А.А. Ишкова позволяет назвать период, когда он стоял во главе отрасли, «Эрой Ишкова».

После распада СССР биотехнологическая отрасль в России была ликвидирована. Тяжелый удар был нанесен кадровой базе биоиндустрии: по экспертным оценкам, страну покинули более 300 тысяч специалистов биотехнологов. К 2010 г. страна превратилась в абсолютно импортёра зарубежного биотеха [7].

Попытки возрождения биоиндустрии в России относятся к началу 2000-х гг., когда на политическом уровне появилось понимание не-

обходимости биотехнологического развития экономики.

Это подтверждает процесс формирования законодательской базы, обеспечивающей развитие биотехнологий. Начало этого процесса относится к конкретному 2005 г., когда на «круглом столе» в Государственной Думе впервые состоялась парламентские слушания на тему: «О законодательном обеспечении развития биотехнологической отрасли промышленности».

До 2012 г. парламентские слушания в Государственной Думе на аналогичные темы повторялись с периодичностью раз в два года. Постоянный рост внимания политиков к проблеме биотехнологий и, обеспечивающих их развитие, новой области знаний – биоэкономике – в итоге нашел отражение в Комплексной программе развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 г. – «БИО-2020» (утверждено Председателем Правительства РФ В. Путиным 24.04.2012, № 1853п-П8) [8].

К основным задачам программы «БИО-2020» относились следующие:

- создание инфраструктуры развития биотехнологий;
- формирование и реализация приоритетных инновационных и инвестиционных проектов в биотехнологиях;
- создание современных образовательных программ и системы подготовки кадров в области биотехнологий;
- сохранение и развитие биоресурсного потенциала, как основы биоиндустрии;
- совершенствование правовой, экономической, информационной и организационной базы для развития биотехнологий;
- интеграция отечественных биотехнологий в мировую биоэкономику.



Одним из главных условий реализации программы «БИО-2020» являлось научное обеспечение развития биоэкономики в нашей стране, а биоэкономика определялась как экономика, основанная на системном использовании биотехнологий.

Председатель Совета Федерации Российской Федерации В.И. Матвиенко, открывая в 11 декабря 2012 г. заседание Научно-экспертного Совета Федерации на тему: «О совершенствовании законодательства о развитии биоэкономики в Российской Федерации, основных проблемах и возможных путях их решения в сфере внедрения биотехнологий в регионах страны», отметила, что развитие биоэкономики должно стать одним из краеугольных камней в фундаменте стратегии интеграции России в мировую экономику [9].

В.И. Матвиенко квалифицировала биоэкономику как жизненно важную науку, формирующую экономику будущего на принципах устойчивого развития. Выполнение задач интеграции в мировую экономику требует широко внедрения новейших биотехнологий, что является одним из обязательных условий перехода экономики на следующий технологический уклад. В.И. Матвиенко призвала законодателей не откладывая разработать комплекс мер, реализуемых в рамках программы «БИО-2020» и в других приоритетных государственных программах, а также с самого начала активно и последовательно обеспечивать правовое сопровождение развития биоэкономики, с учетом сложившихся биотехнологий.

Участники Научно-экспертного совета Совета Федерации поддержали необходимость формирования нормативно-правовой базы биоэкономики по секториальному принципу, закрепленному в программе «БИО-2020». При этом, как отметил в своем докладе на заседании упомянутого Научно-экспертного совета декан биологического факультета МГУ, академик РАН М.П. Кирпичников, для аналитического удобства принято обозначать разные биотехнологии по цветовому принципу [5, с. 9-26]:

- «красная» биотехнология – это биотехнология, связанная с обеспечением здоровья человека и потенциальной коррекцией его генома, а также с производством биофармацевтических препаратов (протеинов, ферментов, антител);

- «зеленая» биотехнология – направлена на разработку и создание генетически модифицированных растений, устойчивых к биотическим и абиотическим стрессам, определяет современные методы ведения сельского и лесного хозяйства;

- «белая» биотехнология – промышленная биотехнология, объединяющая производство биотоплива, биотехнологии в пищевой, химической и нефтеперерабатывающей промышленности;

- «серая» биотехнология – связана с природоохранной деятельностью;

- «синяя» биотехнология – имеет отношение к использованию гидробионтов.

В настоящее время «синие» биотехнологии фокусируются на создании сети аквабиоцентров, глубокой переработке гидробионтов и продукции аквакультуры, а также на производстве специализированного корма для аквакультуры. В системе «синей» биотехнологии центральным звеном является промышленное рыболовство, от экономической эффективности работы которого целиком зависит устойчивое развитие рыбной отрасли.

Анализ зарубежных публикаций по становлению «синей» экономики [10; 11; 12; 13] показал, что она является основой устойчивого развития промышленного рыболовства. «Синяя» экономика обеспечивает экономическую деятельность, которая находится в равновесии с долгосрочной способностью морских экосистем к поддержанию этой деятельности.

По программе «БИО-2020» был намечен выход на уровень производства биотехнологической продукции в стране в размере около 1% ВВП к 2020 г. и создание условий для достижения сектором объемов не менее 3% ВВП к 2030 году.

В 2016 г. были подведены промежуточные итоги выполнения программы. Из них следовало, что опережающее развитие биотехнологий в стране так и не наступило. К концу 2020 г. стало очевидным, что ни один из целевых показателей программы не был выполнен, причем разница между запланированным и достигнутым уровнями составляла сотни процентов [7].

Исчерпывающую обзорную информацию о состоянии биотехнологической индустрии в России на начало 2016 г. можно получить в монографии «Биоэкономика в России: перспективы развития», подготовленной на междисциплинарной основе учеными из МГУ [14].

К сожалению, биоэкономика и биотехнологии в монографии рассматриваются через призму «зеленой» экономики: «зеленые» рынки, «зеленая» промышленность, «зеленые» инновации и другие термины, употребляемые с прилагательным «зеленый».

Такое положение дел актуализирует поиск по созданию научных основ биоэкономики в концепции устойчивого развития промышленного рыболовства с использованием принципов «синей» экономики. Он должен выполняться исследователями из рыбохозяйственных институтов с использованием багажа знаний по промысловой биоэкономике, сформированным еще в 1960-1990-х годах.

С самого начала становления биоэкономики, как науки, обеспечивающей эффективное внедрение биотехнологий в рыбной промышленности, в этом активно участвовали ведомственные институты. В результате тесного взаимодействия науки и производства, всесторонней поддержке государством рыбной промышленности в течение 30-ти лет была создана мощнейшая биотехнологическая отрасль.

Бесспорным лидером в развитии научных основ биоэкономики являлось АтлантНИРО. Его учеными было выявлено главное звено в этом направлении – разработка теории и методологии создания биоэкономического кадастра Мирового океана. Проблема во многом была решена благодаря открытию в 1977 г. в АтлантНИРО первой в СССР лаборатории биоэкономических исследований океана, которой руководил В.В. Ивченко. В рамках изучения правил ведения морского биоэкономического кадастра была поставлена сложная задача: разработать методологию экономической оценки живых ресурсов океана на принципах использования рентабельных подходов при оценке экономической эффективности флота рыбной промышленности. Эти оценки использовались для оптимизации размещения советского промыслового флота в Мировом океане.

Успехи биоэкономических исследований океана выдвинули АтлантНИРО на первое место в СССР по созданию научных основ морской биоэкономики. В 1985 г., по результатам исследований В.В. Ивченко, была подготовлена монография «Проблемы биоэкономического кадастра Мирового океана» [15].

Наряду с АтлантНИРО, изучением проблем биоэкономической оптимизации промыслового использования морских биоресурсов занимались и сотрудники ВНИРО: Р.Г. Бородин, Д.А. Васильев и Ю.Н. Ефимов [16]. Для чего в начале 1990-х гг. в головном рыбохозяйственном институте был создан сектор биоэкономической оптимизации промысла. В основе оптимизации лежали биологические, биоэкономические и другие модели из теории рыболовства.

Базовым положением исследований в этой области является несовпадение значений максимального устойчивого улова (MSY) и улова, дающего максимальную прибыль от промысла (MEY) на кривой возможного улова (см. рис.1). Величина MEY на кривой возможного улова всегда лежит левее величины MSY, что приводит к следующим важным практическим выводам:

1. Максимум прибыли от промысла может быть получен при более низкой величине затрачиваемого промыслового усилия;

2. Ведение промысла на уровне ниже MSY позволяет сохранить часть промыслового запаса, что создает более благоприятные условия для воспроизводства;

3. Ведение промысла на уровне MEY дает возможность определения реальной величины, необходимого для реализации установленной квоты, вылова промыслового усилия и, соответственно, необходимого количества промысловых судов.

В последующие годы, в связи с отсутствием финансирования в данной области знаний, эти исследования велись практически на факультативных началах. Тем не менее, был проведен анализ современных подходов к экономической оптимизации промысла и выполнены отдель-

ные расчеты по оценке экономической эффективности промыслового использования биоресурсов. Так, например, анализ промысла мойвы с использованием судов типа «Моонзунд» позволил получить предварительную оценку целевой биомассы запаса для экономической оптимизации промысла мойвы с использованием судов этого типа. При этом было показано, что экономически рентабельным использованием судов данного типа становится при биомассе запаса более 4,3 млн т [17]

Большой вклад в решение оптимизационных задач планирования работы океанического флота рыбной промышленности внесли исследователи из АтлантНИРО В.А. Теплицкий, С.А. Румянцев и Л.З. Шейнис [18].

Все, перечисленные выше, исследователи из АтлантНИРО и ВНИРО придавали большое значение использованию математического и графического моделирования для решения оптимизационных задач в рыболовстве.

Обсуждая проблемы оптимизационного

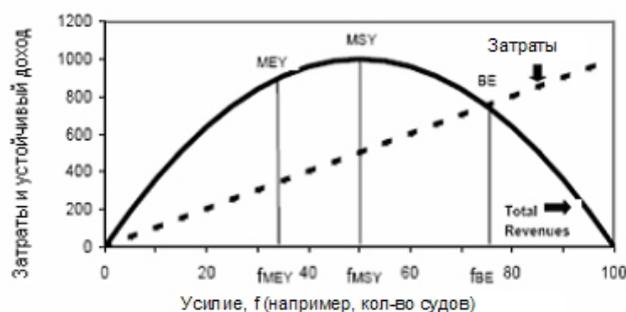


Рисунок 1. Кривая устойчивых доходов:

MSY – максимальный устойчивый улов;

MEY – максимальный экономический улов;

BE – биологическое равновесие; Total

Revenues – общий улов

Figure 1. Sustainable income curve: MSY – maximum sustainable catch; MEY – maximum economic catch; BE – biological equilibrium; Total Revenues – total catch

моделирования, нельзя не упомянуть опубликованную в 2006 г. монографию Г.Д. Титовой «Экономические проблемы рыболовства в зонах национальной юрисдикции» [2], в которой сделан исторический экскурс в становление методологии оптимизационного графического и математического моделирования промысла, начиная с моделей, известных как модели Гордона-Шефера, предложенные учеными в 1934 г. [19; 20], до наших дней. Г.Д. Титовой обоснована возможность использования, при оптимизационном моделировании рыбных промыслов, рентабельных подходов.

К сожалению, в результате непродуманных радикальных реформ 1990-х гг. прекратилось финансирование науки. В результате прервалось эволюционное развитие знаний по биоэкономическим проблемам промышленного рыболовства. Хотелось бы надеяться, что на

современном этапе государство поддержит становление биоэкономики, и она станет двигателем развития рыбной отрасли.

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Выполненный в статье анализ показал, что:

1. Развитие научных основ биоэкономики должно стать основным фактором инновационного развития в рыбной отрасли.

2. Грамотное решение сложных задач управления промышленным рыболовством и принципы перехода его к «синему» росту невозможны без математического и графического моделирования рыбного промысла. Для этого в системе регулирования рыболовства должен быть использован, накопленный еще в советское время, багаж знаний по оптимизации размещения промыслового флота с использованием рентабельных подходов.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ/ REFERENCES AND SOURCES

- Mateescu I., Popescu S., Paun L., Roata G., Bancila A., Oancea A. Bioeconomy. What is bioeconomy? How will bioeconomy develop the next two Decades // Studia Universitatis «Vasile Goldiş», Seria Ştiinţele Vieţii. 2011. - Vol. 21, no. 2. Pp. 451-456.
- Титова Г.Д. Биоэкономические проблемы рыболовства в зонах национальной юрисдикции. - СПб: ВВМ, 2006. - 368 с.
- Titova G.D. Bioeconomical problems of fishing in zones of national jurisdiction. - St. Petersburg: VVM, 2006. - 368 p.
- FAO. Agricultural Biotechnology for Developing Countries: Results of an Electronic Forum. Rome, 2001. - URL: <https://www.fao.org/3/Y2729E/Y2729E00.htm> (дата обращения 20.05.22).
- strategy_bio_2020_text.pdf
- Лыжин Д.Н. БИО-2020, как основной элемент стратегии развития биотехнологий в России // Доклады Научно-практической конференции «Стратегическое управление в сфере национальной безопасности России: субъекты, ресурсы, технологии». 11.12.2012. - URL: <https://riss.ru/article/1008/> (дата обращения 20.05.22).
- Lyzhin D.N. BIO 2020 as the main element of the biotechnology development strategy in Russia // Reports of the Scientific and Practical Conference "Strategic management in the field of national security of Russia: subjects, resources, technologies". 11.12.2012. - URL: <https://riss.ru/article/1008/> (accessed 20.05.22).
- Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года (утв. Распоряжением правительства РФ от 26 ноября 2019 года № 2798-р).
- The Strategy for the development of the fisheries complex of the Russian Federation for the period up to 2030 (approved by the Decree of the Government of the Russian Federation No. 2798-r dated November 26, 2019).
- Василов Р.Г. Биотехнология в России: недавнее прошлое, опыт настоящего, перспективы будущего. - URL: biotech_in_russia_vasilov.pdf (дата обращения 20.05.22).
- Vasilov R.G. Biotechnology in Russia: the recent past, the experience of the present, the prospects of the future. - URL: biotech_in_russia_vasilov.pdf (accessed 20.05.22).
- Комплексная программа развития биотехнологий в Российской Федерации на период до 2020 года - БИО-2020 (утв. Председателем Правительства РФ В. Путиным 24.04.2012, № 1853п-П8).
- Comprehensive program for the development of biotechnologies in the Russian Federation for the period up to 2020 - BIO-2020 (approved by the Chairman of the Government of the Russian Federation V. Putin 24.04.2012, No. 1853p-P8).
- Сборник материалов заседания Научно-экспертного совета при Председателе Совета Федерации Федерального собрания Российской Федерации на тему: «О совершенствовании законодательства о развитии биоэкономики в Российской Федерации, основных проблемах и возможных путях их решения в сфере внедрения биотехнологий в регионах страны». - М.: Издание Совета Федерации, 2013. - 90 с.
- Collection of materials of the meeting of the Scientific Expert Council under the Chairman of the Federation Council of the Federal Assembly of the Russian Federation on the topic: "On the improvement of legislation on the development of bioeconomics in the Russian Federation, the main problems and possible ways to solve them in the field of the introduction of biotechnologies in the regions of the country." - M.: Edition of the Federation Council, 2013. - 90 p.
- The 2018 annual economic report on the EU blue economy / European Commission. - 2018. - URL: <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/79299d10-8a35-11e8-ac6a-01aa75ed71a1> (дата обращения 20.05.22).
- The 2018 annual economic report on the EU blue economy / European Commission. - 2018. - URL: <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/79299d10-8a35-11e8-ac6a-01aa75ed71a1> (дата обращения 20.05.22).
- The Potential of the Blue Economy: Increasing Long-term Benefits of the Sustainable Use of Marine Resources for Small Island Developing States and Coastal Least Developed Countries - World Bank. - 2017. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/26843> (дата обращения 20.05.22).
- The Potential of the Blue Economy: Increasing Long-term Benefits of the Sustainable Use of Marine Resources for Small Island Developing States and Coastal Least Developed Countries - World Bank. - 2017. URL: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/26843> (accessed 20.05.22).
- The Star. Time to focus on blue economy, 07.05.2018. - URL: <https://www.thestar.com.my/opinion/letters/2018/05/07/time-to-focus-on-blue-economy/> (дата обращения 20.05.22).
- The Star. Time to focus on blue economy, 07.05.2018. - URL: <https://www.thestar.com.my/opinion/letters/2018/05/07/time-to-focus-on-blue-economy/> (accessed 20.05.22).
- The Sustainable Blue Economy Finance Principles. - 2018 - URL: <https://www.unepfi.org/blue-finance/the-principles/> (дата обращения 20.05.22).
- The Sustainable Blue Economy Finance Principles. - 2018 - URL: <https://www.unepfi.org/blue-finance/the-principles/> (accessed 20.05.22).
- Биоэкономика в России: перспективы развития: монография / под ред. С. Н. Бобылева, П. А. Кирюшина, О. В. Кудрявцевой. - Проспект М. - 2017. - 176 с.
- Bioeconomics in Russia: prospects of development: monograph / edited by S. N. Bobylev, P. A. Kiryushin, O. V. Kudryavtseva. - Prospect M. - 2017. - 176 p.
- Ивченко В.В. Проблемы биоэкономического кадастра Мирового океана. - М.: Агропромиздат, 1985. - 159 с.
- Ivchenko V.V. Problems of bioeconomical cadastre of the World Ocean. - M.: Agropromizdat, 1985. - 159 p.
- Бородин Р.Г., Васильев Д.А., Ефимов Ю.Н. Методы оценки ОДУ на основе биоэкономического моделирования. Труды ВНИРО. Т. 151. - 2015. - С. 165-176.
- Borodin R.G., Vasiliev D.A., Efimov Yu.N. Methods of estimation of ODE based on bioeconomical modeling. Proceedings of VNIRO. Vol. 151. - 2015. - Pp. 165-176.
- Бородин Р.Г., Ефимов Ю.Н., Васильев Д.А. Биоэкономическая оптимизация промышленного использования морских биоресурсов. Труды ВНИРО. Т. 149. - 2010. - С. 25-32.
- Borodin R.G., Efimov Yu.N., Vasiliev D.A. Bioeconomical optimization of industrial use of marine biological resources. Proceedings of VNIRO. Vol. 149. - 2010. - Pp. 25-32.
- Теплицкий В.А., Румянцев С.А., Шейнис Л.З. Система оптимизационных задач отраслевого планирования работа океанического флота рыбной промышленности. - М.: Лег. и пищ. пром-сть, 1982. - 207 с.
- Teplitsky V.A., Rummyantsev S.A., Sheinis L.Z. System of optimization tasks of sectoral planning work of the oceanic fleet of the fishing industry. - M.: Light and food industry, 1982. - 207 p.
- Gordon H.S. The economics theory of a common resource: the fishery // Journal of Political Economy. No 62. 1954. Pp. 124-142.
- Schaefer M.B. Some aspects of the dynamics of population dynamics important to the management of the commercial marine fisheries // Bulletin of the Inter-American Tropical Tuna Commission. No 1. - 1954. - Pp. 27-56.