RYBNOE HOZYAJSTVO (FISHERIES)

No 05/2021

Scientific and commercial journal of the Federal Agency for Fisheries

Founded in 1920.

Six issues per year.

FOUNDER OF THE JOURNAL: The Central Department for Fisheries Regulation and Norms

The Head of the Editorial Board:
Shestakov I.V. – Head of the Federal Agency for Fisheries

Deputy of the Head of the Editorial Board:
Kolonchin K.V. – PhD, head of Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography

Secretary of the Editorial Board:
Philippova S.G. – editor-in-chief of Fishery journal

Members of the Editorial Board:
Andreev M.P., Doctor of Sciences, Atlantic branch of Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography
Bagrov A.M. – Corresponding Member of RAS, Doctor of Science (Biology), Professor
Bekyashev K.A. – Doctor of Science (Law), Professor, advisor of the head of the Federal Agency for Fisheries
Bubunets E.V. – Doctor of Science (Agriculture), the Central Department for Fisheries Regulation and Norms
Chernyshkov P.P. - Doctor of Geographical Sciences, Professor, Department of Ocean Geography, Institute of Living Systems, Immanuel Kant Baltic Federal University
Kharenko E.N. – Doctor of Sciences (Technical), Deputy Director for Scientific Work, Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography
Khatuntsov A.V. – PhD (Economics), head of the Central Department for Fisheries Regulation and Norms
Kokorev Yu.I. – PhD (Economics), Professor, Astrakhan State Technical University
Mezenova O.Ya. - Doctor of Sciences, Professor, Honoured worker of fisheries, Kaliningrad State Technical University
Mörsel Jörg-Thomas - Doctor of Sciences, Professor - UBF GmH, Germany
Ostroumov S.A. – Doctor of Sciences (Biology), Biological faculty, Moscow State University
Pavlov D.S. – RAS academic, Doctor of Science (Biology), scientific director of Institute of Ecology and Evolution Problems, head of the Ichthyology department in Moscow State University
Rozenshtein M.M. – Doctor of Science (Technical), Professor, head of laboratory in Kaliningrad State Technical University
Smirnov A. A. – doctor of biological Sciences, FEDERAL state budgetary scientific institution «VNIRO»
Zhigin A.V. – Doctor of Science (Agriculture), Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography
Zilanov V.K. – PhD (Biology), member of the International Academy of Ecology and Life Protection Sciences, Professor, the honored doctor of Moscow State Technical University, head of "Sevryba" Executives board

MARITIME POLICY

4 **Belyaev V.A., Zgurovsky K.A., Smolnikova N.A., Shuvalova T.V.** Analysis of the implementation of the National Action Plan to Combat IUU fishing and additional measures to prevent, limit and eliminate it. Part 3

ECONOMICS AND BUSINESS

15 **Vasiliev A.M., Zatkheeva V.A., Lisunova E.A.** Improving the system of access to aquatic biological resources in the Western Arctic region of Russia

23 **Vorobyev V.V.** Strategic aspects of sustainable development of the fisheries complex of Russia

CONGRATULATIONS!

30 **Irazi Izmutdinovich Vagabov is 80 years old!**

31 **The anniversary of Nikolina Petkova Kovacheva**

LEGAL ISSUES

33 **Bekyashev D.K.** Issues of protection of marine mammals in the legislation of a number of states

43 **Bekyashev K.A., Laeva A.O.** Will international law save dolphins from complete destruction?

BIOLOGICAL RESOURCES AND FISHERIES

48 **Badaev O.Z., Boldyrev V.Z., Shabelsky D.L., Solodovnikov S.A.** The South Kuril zone: the state of resources and fishing in 2000-2020

56 **Metelev E.A., Grigorov V.G., Rusyaev S.M., Smirnov A.A.** History of the study and features of the opilio-*Chionoecetes opilio* strigun crab fishery in the northern part of the Sea of Okhotsk

61 **Zhuravleva N.G.** Cases of capture of the northern single-finned terpug *Pleurogrammus monopterygius* transplanted into the Barents Sea from southeastern Kamchatka

INLAND WATER BODIES

65 **Tortsev A.M., Studenov I.I.** Coastal forests and conservation of aquatic biological resources of the Arkhangelsk region

71 **Antonov A.I.** The number of juvenile fish and fish productivity of water bodies of the Ob River basin (Western Siberia): review

AQUACULTURE

80 **Grinberg E.V.** One hundred typical errors and violations of biotechnics of artificial breeding of Pacific salmon

89 **Klenshin S.A., Esavkin Yu.I., Bubunets E.V., Zhigin A.V., Panov V.P., Grikshas S.A., Zolotova A.V.** The results of growing young Lena sturgeon (*Acipenser baerii* Brandt) in ULTRASOUND on various feed formulations

97 **Akhmedzhanova A.B., Ponomarev S.V., Vyatchin V.V., Fedorov Yu.V., Levina O.A., Dutikov E.A.** Evaluation of bioindicators of physiological and biochemical parameters of repair and brood stock of sturgeon fish

FISHING EQUIPMENT AND FLEET

101 **Efremov D.A., Skorobogatov M.A., Veselov A.E.** Approbation of the nest incubator of chum salmon eggs (*Oncorhynchus keta* W.) in small rivers of the Sakhalin region

107 **Gaidenok N.D.** On the use of geometry and mechanical features in the algorithm for calculating the thrust of propellers of ship propellers

114 **Peleshenko V.A.** Features and methods of automated control of fouling of hulls of fishing vessels

TECHNOLOGY

118 **Chupikova E.S., Tkachenko S.A., Borisenko G.S., Simokon M.V., Popkov A.A.** Monitoring of Japanese mackerel safety indicators

BRIGHT MEMORY

122 **Boeva Nel Petrovna (25.10.1943 - 02.09.2021)**

No 05/2021

Научно-практический и производственный журнал Федерального агентства по рыболовству

Основан в 1920 году

Выходит 6 раз в год

Учредитель журнала:

ФГБУ «ЦУРЭН»
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центральное управление по рыбохозяйственной экспертизе и нормативам по сохранению, воспроизводству водных биологических ресурсов и акклиматизации»

Председатель Редакционного Совета:
Шестаков И.В. – Руководитель Федерального агентства по рыболовству

Заместитель Председателя Редакционного Совета:
Колончин К.В. – кандидат экономических наук, директор Всероссийского научно- исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО)
Секретарь Редакционного Совета:
Филиппова С.Г. – главный редактор журнала «Рыбное хозяйство»

Члены Редакционного Совета:
Андреев М.П. – доктор технических наук, Атлантический филиал ФГБНУ «ВНИРО» (АтлантНИРО)
Багров А.М. – член-корреспондент РАН, доктор биологических наук, профессор
Бекяшев К.А. – доктор юридических наук, профессор, советник Руководителя Росрыболовства
Бубунец Э.В. – доктор сельскохозяйственных наук, ФГБУ «ЦУРЭН»
Жигин А.В. – доктор сельскохозяйственных наук, ФГБНУ «ВНИРО»
Зиланов В.К. – кандидат биологических наук, действительный член МАНЭБ, профессор, почетный доктор ФГБОУ ВО «МГТУ», председатель КС «Севрыба»
Кокорев Ю.И. – кандидат экономических наук, профессор, ФГБОУ ВО «АГТУ»
Мезенова О.Я. – доктор технических наук, профессор, Почетный работник рыбного хозяйства, ФГБОУ ВО «КГТУ»
Мерсель Йорг-Томас – доктор технических наук, профессор научно-исследовательской лаборатории (UBF GmH), Алтландсберг, ФРГ
Остроумов С.А. – доктор биологических наук, Биологический факультет, МГУ имени М.В. Ломоносова
Павлов Д.С. – академик РАН, доктор биологических наук, научный руководитель ФГБУН «ИПЭЭ РАН», заведующий кафедрой ихтиологии МГУ им. М.В. Ломоносова
Розенштейн М. М. – доктор технических наук, профессор, заведующий лабораторией, ФГБОУ ВО «КГТУ»
Смирнов А.А. – доктор биологических наук, ФГБНУ «ВНИРО»
Харенко Е.Н. – доктор технических наук, Заместитель директора по научной работе, ФГБНУ «ВНИРО»
Хатунцов А.В. – кандидат экономических наук, начальник ФГБУ «ЦУРЭН
Чернышков П.П.– доктор географических наук, профессор, кафедра географии океана Института живых систем Балтийского федерального университет им. Иммануила Канта

НАД ВЫПУСКОМ РАБОТАЛИ:
Главный редактор: Филиппова С.Г.
Редактор: Бобырев П.А.
Менеджер по рекламе: Маркова Д.Г.
Дизайн и вёрстка: Козина М.Д.

МОРСКАЯ ПОЛИТИКА

4 **Беляев В.А., Згуровский К.А., Смольникова Н.А., Шувалова Т.В.** Анализ выполнения Национального плана действий по борьбе с ННН-промыслом и дополнительные меры по его предотвращению, ограничению и ликвидации. *Часть 3.*

ЭКОНОМИКА И БИЗНЕС

15 **Васильев А.М., Затхеева В.А., Лисунова Е.А.** Совершенствование системы доступа к водным биологическим ресурсам в западно-арктическом регионе России

23 **В.В. Воробьев** Стратегические аспекты устойчивого развития рыбохозяйственного комплекса России

ПОЗДРАВЛЯЕМ!

30 **Ирази Измутдиновичу Вагабову – 80 лет!**

31 **Юбилей Николины Петковой Ковачевой**

ПРАВОВЫЕ ВОПРОСЫ

33 **Бекяшев Д.К.** Вопросы охраны морских млекопитающих в законодательстве ряда государств

43 **Бекяшев К.А., Лаева А.О.** Спасет ли международное право дельфинов от полного уничтожения?

БИОРЕСУРСЫ И ПРОМЫСЕЛ

48 **Бадаев О.З., Болдырев В.З., Шабельский Д.Л., Солодовников С.А.** Южно-Курильская зона: состояние ресурсов и промысла в 2000-2020 годы

56 **Метелёв Е.А., Григоров В.Г., Русяев С.М., Смирнов А.А.,** История изучения и особенности промысла краба-стригуна опилио – *Chionoecetes opilio* в северной части Охотского моря

61 **Журавлева Н.Г.** Случаи поимки северного одноперого терпуга *Pleurogrammus monopterygius*, трансплантированного в Баренцево море с юго-восточной Камчатки

ВНУТРЕННИЕ ВОДОЕМЫ

65 **Торцев А.М., Студёнов И.И.** Прибрежные леса и сохранение водных биологических ресурсов Архангельской области

71 **Антонов А.И.** Численность молоди рыб и рыбопродуктивность водных объектов бассейна р. Обь (Западная Сибирь): обзор

АКВАКУЛЬТУРА И ВОСПРОИЗВОДСТВО

80 **Гринберг Е.В.** Сто типичных ошибок и нарушений биотехники искусственного разведения тихоокеанских лососей

89 **Кленьшин С.А, Есавкин Ю.И., Бубунец Э.В., Жигин А.В., Панов В.П., Грикшас С.А., Золотова А.В.** Результаты выращивания молоди ленского осетра (*Acipenser baerii* Brandt) в УЗВ на различных рецептурах кормов

97 **Ахмеджанова А.Б., Пономарев С.В., Вятчин В.В., Федоровых Ю.В., Левина О.А., Дутиков Е.А.** Оценка биоиндикаторов физиолого-биохимических показателей ремонтно-маточного стада осетровых рыб

ТЕХНИКА РЫБОЛОВСТВА И ФЛОТ

101 **Ефремов Д.А., Скоробогатов М.А., Веселов А.Е.** Апробация гнезда-инкубатора икры кеты (*Oncorhynchus keta* W.) в малых реках Сахалинской области

107 **Гайденок Н.Д.** Об использовании геометрии и механических особенностей в алгоритме расчета упора гребных винтов корабельных движителей

114 **Пелешенко В.А.** Особенности и способы автоматизированной борьбы с обрастанием корпусов рыбопромысловых судов

ТЕХНОЛОГИЯ

118 **Чупикова Е.С., Ткаченко С.А., Борисенко Г.С., Симоконь М.В., Попков А.А.** Мониторинг показателей безопасности скумбрии японской

СВЕТЛАЯ ПАМЯТЬ

122 **Боева Нэля Петровна**

Уважаемые авторы!

Все публикуемые статьи имеют DOI. Просьба при ссылках указывать идентификатор статьи и журнала. Это повышает рейтинг издания и автора.

Журнал «Рыбное хозяйство» выходит один раз в два месяца (6 выпусков в год) на русском языке с англоязычными рефератами и списком литературных источников.
Подписку на журнал можно оформить как через подписные агентства, так и через редакцию. При оформлении через редакцию, в любой временной период года, возможно получение всех вышедших номеров (№№1-6).
На сайте журнала *fisheriesjournal.ru* есть вся необходимая информация, там представлены номера за текущий год, а также – архив выпусков за предыдущие годы в полном объеме.
Все статьи, предоставленные для публикации, направляются на рецензирование. Не принятые к опубликованию статьи не возвращаются. При перепечатке ссылка на «Рыбное хозяйство» обязательна. Мнение редакции не всегда совпадает с позицией авторов публикаций.
Ответственность за достоверность изложенных в публикациях фактов и правильность цитат несут авторы. За достоверность информации в рекламных материалах отвечает рекламодатель. Редакция оставляет за собой право, в отдельных случаях, изменять периодичность выхода и объем издания.

Журнал «Рыбное хозяйство» зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор).
Свидетельство о регистрации:
ПИ № ФС77-48529 от 13.02.2012
Цена – свободная
Тираж – от 500 экз.
Подписной индекс журнала: 73343, 11116
Подписано в печать: 11.10.2021. Формат: 60x88 1/8
Адрес редакции: 125009, Москва, Большой Кисловский пер., д. 10, стр. 1.
Тел./факс: 495-699-99-00. Тел. 495-699-87-11
E-mail: filippova@fisheriesjournal.ru; rh-1920@mail.ru
Сайт: www.fisheriesjournal.ru

© ФГБУ «ЦУРЭН», 2016

The magazine «Rybnoe hoziaystvo» ("Fisheries") is published once every two months (6 issues per year) in Russian with English-language abstracts and a list of literary sources. All articles, submitted for publishing, should undergo the reviewing procedure. We do not return the declined articles. The reference for «Rybnoe hoziaystvo» ("Fisheries") journal is necessary when reproduced. The position of the Editorial Board may not coincide to the position of authors. Authors are responsible for recited facts and quotations correctness. The advertiser is responsible for the reliability of advertising material. The editorial Board reserves the right to change the periodicity of issues publishing. You can subscribe to the magazine either through subscription agencies or through the editorial office. When registering through the editorial office, in any time period of the year, you can get all published issues (#1-6). On the website of the magazine fisheriesjournal.ru you can get all the necessary information, there are numbers for the current year, as well as an archive of issues for previous years in full.

Отпечатано с готового оригинал-макета в ООО «ПРИНТ МАСТЕР» Юр. адрес: 111250, г. Москва, ул. Лефортовский Вал, д. 24, подвал пом. IV, комн. 5, офис 71, тел.: 8 (8332) 228-297.

Keywords:
catch of aquatic bioresources, ocean and coastal fisheries, illegal, unregulated and unreported (IUU) fishing, national plan to combat IUU fishing, monitoring of fisheries, international cooperation

Анализ выполнения Национального плана действий по борьбе с ННН-промыслом и дополнительные меры по его предотвращению, ограничению и ликвидации (часть 3)

DOI 10.37663/0131-6184-2021-5-4-14

Д-р биол. наук
В.А. Беляев – руководитель Департамента международного сотрудничества Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»);
канд. биол. наук
К.А. Згуровский – старший советник программы по устойчивому рыболовству Всемирного фонда природы (WWF, Russia);
Н.А. Смольникова – специалист Департамента международного сотрудничества Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»);
Т.В. Шувалова – директор программы «Регулирование охраны окружающей среды и природопользования», член Общественного совета при Росрыболовстве

@ belyaev@vniro.ru;
konstantin.zgurovsky@gmail.com

ANALYSIS OF IMPLEMENTATION OF THE RUSSIAN NATIONAL PLAN OF ACTIONS TO PREVENT, RESTRICT AND ELIMINATE ILLEGAL, UNREGULATED AND UNREPORTED (IUU) FISHING AND ADDITIONAL MEASURES TO FIGHT IT (PROPOSALS FOR ITS FURTHER DEVELOPMENT) (Part 3)

Doctor of Biological Sciences **V.A. Belyaev** – Head of the Department of International Cooperation of the All-Russian Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography (FGBNU "VNIRO");
Candidate of Biological Sciences **K.A. Zgurovsky** – Senior Adviser of the Sustainable Fisheries Program of the World Wide Fund for Nature (WWF, Russia);
N.A. Smolnikova – Specialist of the Department of International Cooperation of the All-Russian Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography (FGBNU "VNIRO");
T.V. Shuvalova – Director of the program "Regulation of environmental Protection and Nature Management", member of the Public Council under Rosrybolovstvo

Series of articles includes a general description of the problem, an analysis of the Russian Federation's implementation of the National plan of Action to Prevent, Restrict and Eliminate Illegal, Unregulated and Unreported (IUU) fishing by the Russian fishing fleet in the Russian Maritime Exclusive Economic Zone and beyond zone of national jurisdiction of the Russian Federation. Basing on our analysis we prepared proposals on strengthening fishing control measures, legal instruments to combat IUU fishing, including changes in legislation and adjustment of the Plan for the new term until 2025, improvement of the monitoring system for fishing activities, methods for assessing IUU fishing, improving the efficiency of fisheries management, market mechanisms to combat IUU fishing and voluntary control measures and creating an enabling environment for the prevention of IUU fishing.

Ключевые слова:
вылов водных биоресурсов, океаническое и прибрежное рыболовство, незаконный, нерегулируемый и несообщаемый (ННН) промысел, Национальный план по борьбе с ННН-промыслом, мониторинг рыболовства, международное сотрудничество

Совершенствование системы мониторинга промысловой деятельности (спутниковый мониторинг, камеры наблюдения на борту, электронный промжурнал (ЭПЖ), наблюдатели и т.п.)

Серия статей включает в себя общее описание проблемы, анализ реализации Российской Федерацией Национального плана действий по предотвращению, ограничению и ликвидации незаконного, нерегулируемого и несообщаемого (ННН) рыболовства российским рыболовным флотом в российской морской исключительной экономической зоне и за пределами зоны национальной юрисдикции РФ. На основе проведенного анализа были подготовлены предложения по усилению мер контроля за рыболовством, правовым инструментам борьбы с ННН, включая внесение изменений в законодательство и корректировку плана на новый срок как минимум до 2025 года, совершенствованию системы мониторинга рыболовной деятельности, методов оценки ННН-промысла, повышению эффективности управления рыболовством, рыночным механизмам борьбы с ННН-промыслом и добровольным мерам контроля, созданию благоприятных условий для его предотвращения.

Спутниковый мониторинг

Росрыболовство, реализуя задачу по повышению устойчивости рыболовства, в том числе за счет обнаружения и исключения факторов, стимулирующих ведение судами российского рыбопромыслового флота ННН-промысла, использует различные типы технических средств контроля (ТСК), обеспечивающих постоянную автоматическую, передачу информации об их местоположении, суточных уловах и т.п. Все, используемые сегодня, ТСК можно разделить на две основные группы [1]. Первые из них передают лишь специальный сигнал, по которому вычисление позиции источника происходит уже за пределами судна, на котором установлено ТСК. Вторые – вычисляют самостоятельно либо получают от внешних источников координаты судна, на котором они установлены, а затем передают эти данные через спутниковую систему. В результате анализа было установлено, что наилучший эффект в контексте корректности и оперативности передаваемой информации обеспечивают ТСК, относящиеся к первой группе. Из применяемых в настоящее время систем к первому типу относятся датчики системы ARGOS. Однако, несмотря на то, что система ARGOS обладает рядом неоспоримых преимуществ перед иными системами [2], ее использование для передачи данных в отраслевую систему мониторинга в настоящее время, к сожалению, невозможно[1]. Сегодня наиболее широко применяются система «Инмарсат» и российская система «Гонец». При этом в системе «Инмарсат» за пять месяцев 2019 г. было 448 сбоев, по системе «Гонец» – их не зафиксировано. По «Инмарсату» передается 12 позиций в сутки, т.е. позиция приходит раз в два часа. Это максимально допустимый промежуток для соблюдения всех требований законодательства. В случае, если пропадают одна или две позиции судна, то, по сути, рыбак уже нарушает требования по позиционированию. «Гонец» передает 144 позиции в сутки, и даже если десять позиций по какой-то причине пропадут, то это не будет фатальным для позиционирования судна [3]. Вместе с тем, по мнению некоторых экспертов, проводивших сравнительный анализ разных систем ОСМ, использование системы «Гонец» имеет некоторые недостатки: не проведена внешняя оценка эффективности этой системы, в некоторых районах Арктики «Гонец» не позволяет отслеживать рыбопромысловую и транспортную активность. Вместе с тем, идет ее обновление, дополнение новыми объектами. Необходимо **в новом плане противодействия ННН-промыслу заложить независимую оценку эффективности системы «Гонец», этапность и сроки ее совершенствования**. Вместе с тем, учитывая, что система ARGOS имеет ряд преимуществ, **которых нет у «Инмарсата» и «Гонца», которые мы обсуждали в предыдущих частях этой публикации [2]**, нам представляется целесообразным **вернуться к обсуждению вопроса о возвращении в перечень разрешенных к эксплуатации ОСМ системы ARGOS.**

Электронный промысловый журнал (ЭПЖ) и обмен данными по мониторингу

Программный комплекс «Электронный промысловый журнал» (ПК ЭПЖ) представляет собой программный механизм, при помощи которого пользователи водных биологических ресурсов могут предоставлять в электронной форме данные о добыче, приёмке, перегрузке, транспортировке и хранению уловов, а также о производстве рыбной и иной продукции.

В чем преимущества использования ЭПЖ перед традиционным промысловым журналом?

1. Владелец рыбопромысловой компании получает оперативную информацию на основании поданных судовых суточных донесений и суточных донесений, в случае прибрежного вылова, в электронном виде от своих судов для принятия управленческих решений;
2. Постоянная идентификация созданной, полученной и сохраняемой информации;
3. Возможность формировать юридически значимые документы в электронном виде, подписанные электронной подписью, для управлений Росрыболовства в отчетных и контрольных целях;
4. Исключение логических ошибок при составлении ССД;

[1] См. приказ Минсельхоза России от 15 ноября 2018 г. № 525 «Об утверждении Порядка оснащения судов техническими средствами контроля, их видов, требований к их использованию и Порядка контроля функционирования технических средств контроля»

5. Интеграция с Порталом ОСМ, а именно в части: автоматическое заполнение статистической отчетности, а также получение разрешений на добычу (вылов) в электронном виде из территориальных управлений Росрыболовства;

6. Интеграция с ФГИС «ВетИС» Россельхознадзора в части формирования в автоматическом режиме ветеринарных сопроводительных документов (ВСД) в электронной форме на основании суточных донесений.

При регистрации ЭПЖ, на компьютере пользователя из БД ОСМ загружаются справочники и выданные разрешения, заполняются регистрационные данные судна и устанавливается электронная подпись капитана. [4] Государственные органы России рассматривают вопрос о принятии закона об ОСМ [3], и к осени текущего года отраслевая система мониторинга должна быть наделена правовым статусом.

По данным ФГБУ «Центр системы мониторинга рыболовства и связи» [4; 5], Россия и Норвегия провели предварительное тестирование по электронному обмену данными во втором квартале 2020 года. В 2021 г. обе стороны тестируют прямой электронный обмен данными уловов с судов, ведущих промысел, и обмениваются результатами теста с комментариями. Центр системы мониторинга рыболовства и связи активно ведет работу по переходу на трансграничный обмен электронными данными о вылове с Норвегией, Исландией, Фарерскими островами.

Заслуживает внимания и опыт такой страны как Китай [6]. Министерство сельского хозяйства Китая, которое курирует этот сектор, направило письмо всем рыбопромысловым компаниям, имеющим лицензии на международную деятельность, с предложением разработать план, в соответствии с которым владельцы судов будут обязаны вести учет всех перевалок своих уловов. Министерство заявило, что его шаг заключается в обеспечении того, чтобы китайские суда соответствовали правилам, установленным мировыми региональными рыбохозяйственными организациями (РФМО).

Исходя из вышесказанного, нам представляется целесообразным поддержать предложения К.А. и Д.К. Бекяшевых [7; 8]:

- более активно участвовать в деятельности Международной сети мониторинга, контроля и надзора (МКС – MSC). Деятельность Международной сети направлена на повышение эффективности и результативности мониторинга деятельности, связанной с рыболовством, за счет расширения сотрудничества, координации, сбора информации, а также обмена информацией между национальными организациями и учреждениями, ответственными за мониторинг, связанных с рыболовством активностями.

- наладить обмен информацией с организацией Global Fishing Watch (Глобальная Рыбацкая Вахта) и Ocean. GFW сосредоточила свою деятельность на прозрачности и произвела революцию в мониторинге рыболовства путем объединения этих данных в единое целое, создав платформу, общедоступную и бесплатную, чтобы обеспечить глобальный взгляд на промышленное рыболовство (мониторинг 70000 судов).

Представляется целесообразным обеспечить скорейшее принятие законопроекта об ЭПЖ, что позволит обеспечить полный перевод документооборота в электронный вид с интеграцией различных информационных систем и полнотой отчетности. Есть также предложения, касающиеся фиксации информации о прилове, о которых речь пойдет ниже.

Наблюдатели на борту рыбопромысловых судов

WWF неоднократно поднимал вопрос о недостаточной эффективности работы наблюдателей, связанной с рядом факторов, которые подробно были изложены в комментариях WWF к отчету сертификатора (аудитора) Moody Marine по экосертификации промысла минтая в Охотском море по стандартам MSC (см. сайт MSC: https://fisheries.msc.org/en/fisheries/russia-sea-of-okhotsk-pollock/@@assessments). Первым и главным из них является отсутствие в законодательстве требования об осуществлении наблюдения в ходе промысла, четкого определения порядка осуществления наблюдения и оформления правового положения наблюдателя на судне. Возникающие, вследствие такой неопределенности, недостаточное покрытие наблюдениями промысловых операций, отсутствие системы подготовки наблюдателей, невнимание наблюдателей к фиксации прилова, выбросов и послужили основными претензиями к качеству сертификации, в результате чего сертификация упомянутого промысла была опротестована WWF. Правда, в дальнейшем протест был отозван, в связи с тем, что рыбаки приняли ряд мер по исправлению ситуации, хотя ряд проблем остался нерешенным. Необходимо упомянуть, что в настоящее время ведется активная работа по подготовке международных наблюдателей в системе ВНИРО, но статус наблюдателей по-прежнему юридически не оформлен и необходимость существенного улучшения системы наблюдений признают и контролирующие органы (см. письмо что ФГБУ «Севвострыбвод», «О внесении изменений в проект приказа «Об организации работы научных наблюдателей…»).

Единственной в России организацией, принявшей «Проект положения о правовом статусе наблюдателя в промысловом рыболовстве и положение о научных наблюдателях на промысловых судах рыбохозяйственных предприятий – членов межрегиональной ассоциации, стала ассоциация «Ярусный промысел» (АЯП). АЯП недавно обновила внутренний документ «Положение о наблюдателях», который определяет права и обязанности наблюдателя на рыбопромысловых судах и гарантирует ему доступ к судовой документации и процессу рыбодобы-

чи. Документ разработан и обновлен в сотрудничестве со Всемирным фондом дикой природы (WWF), утвержден руководством Ассоциации и действует на всех ярусоловных судах, входящих в состав ее рыбохозяйственных предприятий. Подробности можно найти на сайте WWF:https://new.wwf.ru/resources/news/morya/nablyudateli-na-yarusolovakh-poluchili-rasshirennye-polnomochiya. Но на государственном уровне эти документы не приняты. Считаем целесообразным предложить Федеральному агентству по рыболовству рассмотреть и утвердить на государственном уровне предложения СВТУ ФАР по совершенствованию работы наблюдателей, а также Положения о системе наблюдателей и их статусе. Или, как минимум, рекомендовать отраслевым ассоциациям принять эти положения как внутренние документы. Грамотная организация наблюдения не только повысит эффективность работы по выявлению и пресечению случаев осуществления ННН-промысла, но и сможет обеспечить значительное повышение качества информации и данных, используемых для научно-обоснованного регулирования промысла.

Необходимо также внедрить в практику, разработанные специалистами при поддержке WWF, полевые определители рыб и основных групп мегабентоса для обучения и повседневного использования наблюдателями в ходе их работы на борту рыбопромыслового флота. [9 и 10).

Снижение прилова и выбросов нецелевых и менее ценных видов, более точная оценка вылова (взвешивание улова, совершенствование орудий лова и пр.)

WWF подготовил конкретные предложения по снижению прилова и выбросов нецелевых и менее ценных видов и представил их для рассмотрения Общественному совету Росрыболовства. В частности, там указывалось, что в России, например, для Северного рыбохозяйственного бассейна, выбросы «нетоварной» рыбы запрещены Правилами рыболовства [11]. Постановлением Правительства Российской Федерации от 3 ноября 2018 г. N 1321) [12; 13] утверждены таксы для исчисления размера ущерба, причиненного водным биологическим ресурсам, где определено наказание в размере 164 руб. за 1 треску, пикшу, сайду, независимо от размера и веса. Однако невозможно привести ни одного примера наказания рыбаков за это деяние, кроме как за выброс лососевых из дрифтерных сетей на Дальнем Востоке [14]. Кстати, по неофициальной информации некоторых наблюдателей, выбросы маломерной рыбы (в основном минтая) по-прежнему достигают в ряде случаев 50 и более процентов. Подтверждение этой практики можно найти в недавней публикации А.И. Варкентина и В.В. Коломейцева [15].

ФАО в 2010 г. завершила разработку «Международных руководящих принципов регулирования прилова и сокращения выбросов» [16]. Вместе с этим, многие наблюдатели считают, что для получения адекватного представления о масштабах и сложности проблемы выбросов настало время ввести пошаговые адекватные процедуры, аналогичные тем, которые используются для сбора и обобщения данных о выгружаемых уловах.

Для обеспечения системности подхода к решению проблем регулирования прилова и сокращения выбросов было бы полезно разработать и утвердить в установленном порядке Национальный план регулирования прилова и выбросов, как это рекомендовано в руководящих принципах ФАО, включив в него следующие шаги:

- сбор и анализ информации о типе (типах) проводимых или предполагаемых рыбных промыслов, включая типы рыболовных судов и орудий лова, районы промысла, уровень промысловых усилий, продолжительность лова, целевые объекты лова, а также виды неизбежного прилова, в особенности исчезающие, находящиеся под угрозой исчезновения или охраняемые;
- оценку рисков для выявления характера и масштабов проблем приловов и выбросов для конкретных рыбных промыслов в конкретных районах, в качестве основы определения приоритетов и планирования;
- анализ эффективности мер, осуществляемых с целью устранения приловов и выбросов, выявленных в ходе оценки рисков;
- анализ потенциальной эффективности альтернативных методов решения проблем приловов и выбросов, выявленных в ходе оценки рисков;
- обзор систем регулярного мониторинга эффективности мер по регулированию приловов и сокращения выбросов, а также их оценку с учетом управленческих целей;
- меры по подключению рыбаков в качестве полноправных партнеров разработки, апробировании и оценки мер по сокращению приловов и выбросов;
- план совместных исследований стран, имеющих общие рыбные промыслы или схожие проблемы прилова и выбросов;
- пропаганду успешных мер по решению проблем прилова и выбросов.

Первоочередные меры по борьбе с выбросами [7; 8]:

1. Предлагается законодательно приравнять выбросы к ННН-промыслу и применять к нарушителям меры аналогичные тем, которые прописаны в «Национальном плане действия по предупреждению, сдерживанию и ликвидации незаконного, несообщаемого и нерегулируемого промысла». При этом правовым основанием для введения санкций по отношению к судам, допускающим массовые выбросы рыбы, они считают п. 7.6.9 Кодекса ведения ответственного рыболовства (KSRF), который был единогласно принят на Конференции ФАО

31.10.1995 г. и предусматривает необходимые рамки для осуществления национальных и международных мероприятий по обеспечению долгосрочного устойчивого использования ВБР [16; 17]. Требования по приловам и выбросам прописаны в Правилах рыболовства. Нарушение правил и требований к ведению промысла является объективной стороной административных правонарушений и уголовных преступлений (в особенности если затрагиваются редкие и находящиеся на грани исчезновения виды). Учитывая, что приловы и выбросы – часть ННН-промысла (как его принято понимать в нашей правовой действительности), и эти нарушения караются точно так же как другие нарушения, нужно обратить особое внимание на контроль за выбросами и приловом в повседневной практике Морской инспекции и усилить роль наблюдателей, а также рассмотреть вопрос об установке видеонаблюдения на борту рыбопромысловых судов. Помимо этого, ввод в эксплуатацию нового промыслового флота с безотходной переработкой на борту таких массовых объектов промысла как минтай, сельдь, треска и пикша, позволит существенно помочь в решении проблемы выбросов молоди, и в последующие годы увеличить запасы и как следствие – повысить ОДУ и увеличить объемы национальной добычи.

2. Проработать и создать правовой механизм оперативного принятия решений о временных ограничениях промысла в районах добычи с повышенным приловом молоди.

3. Разработать и представить в Правительство РФ проект федерального закона «О внесении изменений в Федеральный закон «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» и другие законодательные акты Российской Федерации, предусматривающие поэтапное установление запрета на выброс видов ВБР, отнесенных к объектам рыболовства, выловленных в районах, находящихся под суверенитетом или юрисдикцией Российской Федерации всеми рыбодобывающими судами, а в районах международных договоров Российской Федерации – отечественными рыбодобывающими судами, а также ответственности за такие выбросы».

В дальнейшем появится необходимость перехода от системы учета вылова по выходу продукции на прямой учет, используя весовые конвейеры, по опыту США на промысле минтая [18].

Для существенного снижения прилова молоди, путем повышения селективности промысла, нами предлагается разработать и испытать новую траловую сортирующую систему, в первую очередь, для минтая. С этой целью необходимо подготовить проект сортирующей системы разноглубинного трала для лова минтая, изготовить модели разноглубинного трала и сортирующей системы, провести их модельные и натурные испытания, с целью создания оптимальной конструкции сортирующего устройства.

Приведение в соответствие рыбохозяйственных мощностей (fleet capacity) с величиной запасов ВБР

Проведенный экспертами WWF анализ показал существенное несоответствие между мощностью и капиталоемкостью используемых основных производственных фондов рыбопромыслового флота и величиной запасов в баренцевоморском регионе. Низкая экономическая эффективность флота (с выловленной тонны водных биоресурсов), в особенности среднетоннажного, способствует развитию практики неучтенного вылова и нелегального перегруза в море, а также выбросов малоразмерной рыбы (в первую очередь, трески) [19]. Данное исследование было опубликовано в 2007 г., сейчас ситуация несколько поменялась, ввиду начавшейся программы обновления флота. Благодаря механизму предоставления инвестиционных квот стало возможным осуществление в России крупнейших со времен СССР проектов по строительству рыбопромысловых судов: закладка серии из десяти 108-метровых траулеров-процессоров, которые строятся на «Адмиралтейских верфях» для «Русской рыбопромышленной компании», а также серии из десяти 80-метровых судов для ГК «Норебо», строящиеся на «Северной верфи».

Однако, на наш взгляд, несмотря на то, что существует система «утиль грантов» при списании старого судна и вводе нового флота, построенного в РФ в ходе реализуемой программы по обновлению флота и строительству рыбоперерабатывающих предприятий, внимание, уделяемое проблеме соответствия рыбохозяйственных мощностей доступным промысловым запасам, на наш взгляд, не достаточно. Считаем необходимым **продолжение исследований в этом направлении, для того, чтобы выработать оптимальную схему обновления и повышения эффективности рыбопромыслового флота, чтобы не допустить перелова и подрыва запасов**. Для этого предлагается обратить внимание на исследования, проводимые по оценке экологической и экономической эффективности промысла [20] и использовать данные результаты в долгосрочных планах развития рыбохозяйственной деятельности, например, при подготовке Национального плана управления рыболовством, на необходимость разработки которого указывает Д. К. Бекяшев [8].

Несмотря на ряд уже предпринятых мер, направленных на рациональное распределение промысловых нагрузок, снижение прилова молоди и пресса промысла на отдельные группы – ограничение по выходу икры минтая, введение сезона осеннего промысла в Охотском море, сезон Б, объединение квот по Западно-Камчатской и Камчатско-Курильской промысловым подзонам, по мнению ТИНРО, необходимо скорейшее **введение в практику полного учета уловов** с помощью электронных конвейерных весов непрерывного взвешивания до поступле-

ния ВБР в переработку. Только в последние годы это предложение начинает находить поддержку у рыбацкой общественности и руководства отрасли, хотя рыбохозяйственная наука выступает за это около 20 лет.

Повышение роли региональных организаций по управлению рыболовством (РФМО) и внедрение принципов устойчивого использования морских живых ресурсов, экосистемного и предосторожного подходов к их эксплуатации

После установления к концу 1970-х годов большинством прибрежных стран 200-мильных исключительных экономических зон (ИЭЗ), 10 декабря 1982 г. была принята Конвенция ООН по морскому праву [8], которую сегодня можно смело назвать основополагающим документом в области международного морского рыболовного права для всех стран-участниц.

В итоге к середине второй декады XXI века практически все «открытое море» Мирового океана было охвачено региональными организациями по управлению рыболовством (РОУР) или РФМО.

Правовая деятельность РФМО, в качестве средства борьбы с ННН-промыслом [8], заключается в следующем: содействие осуществлению информационно-разъяснительных программ; создание и ведение списков судов, ведущих ННН-промысел (так называемые, «черные списки»); разработка и осуществление систем документального оформления уловов; обеспечение выполнения государствами-членами рекомендаций по портовому контролю судов; укрепление систем мониторинга, контроля и наблюдения; более широкое применение методов инспектирования судов в районах промысла; охват всех судов (транспортных, промысловых и иных, вовлеченных в промысел) средствами наблюдения; улучшение обмена информацией; совершенствование систем мониторинга судов.

В настоящее время, в основном, РФМО применяют в своей деятельности экосистемный подход. Что касается законодательства Российской Федерации, принцип экосистемного подхода в рыболовстве в нем не закреплен. В то же время de facto Россия применяет этот принцип в управлении рыболовством, в частности, при установлении общего допустимого улова (ОДУ), принятии решений о закрытии районов промысла в целях восстановления сокращающихся запасов, вводе запрета на добычу отдельных видов водных биологических ресурсов. Однако, по мнению Д.К. Бекяшева, для

закрепления этого принципа de jure требуется внести изменения в ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» 2004 г., тем более, что это соответствует принятым на себя Российской Федерацией международным обязательствам, ведь ННН-промысел подрывает все усилия и меры государств и РФМО, принимаемые ими для реализации или экосистемного и предосторожного подхода для повышения устойчивости рыболовства. К сожалению, в двусторонних договорах Российской Федерации принцип экосистемного подхода в рыболовстве не получил должного закрепления [8]. Единственным примером включения в текст договора норм об экосистемном подходе является Соглашение между Правительством РФ и Европейским Сообществом о сотрудничестве в области рыболовства и сохранении живых морских ресурсов в Балтийском море 2009 г. [21].

В связи с этим предлагаем:

а) внести в планы рыбохозяйственных НИИ раздел об оценке влияния рыболовства на морские экосистемы, включая приловы, выбросы нецелевых видов, включая морских птиц и млекопитающих, донной фауны, и т.п.;

б) внести в функционал ЭПЖ разделы о приловах и выбросах;

в) в материалы, предоставляемые на Госэкспертизу, включить разделы по оценке влияния промысла на нецелевые, непромысловые или менее ценные виды.

Рекомендация: **Разработать и внедрить Национальный план управления рыболовством, а оценка ОДУ (общий допустимый улов) должна быть основана на наилучших имеющихся научных практиках и наиболее полно собранных данных [8]**. Последние события, связанные с существенным падением запасов палтусов в СЗТО и камчатского и синего крабов в Приморье, подтверждают актуальность данного предложения.

Участие гражданского общества в управлении использованием ВБР и управление на основе права на ресурсы («right-based management» – РБМ)

В последние годы одним из наиболее обсуждаемых вопросов было повторное введение в практику аукционов квот (долей). 18 лет назад WWF выступил против аукционов. Был проведен расчет экономических показателей одного из самых современных и технологичных траулеров – судна норвежской постройки типа «стеркодер». В среднем его содержание стоило тогда около 3,5 млн долл. США в год, при условии, что судно находится на промысле не менее 210 суток. За это время «стеркодер» мог добыть 8-10 тыс. тонн рыбы. При существующих тогда ценах чистая прибыль после уплаты налогов составила меньше миллиона долларов. Если же судовладелец заплатил бы за квоту на эти 8 тыс. тонн по средним, даже не рекордным, аукционным ценам, его убытки составили бы более 4 млн долларов. Заметим, что речь шла о весьма эффективных и высокотехнологичных судах, оборудованных по последнему слову техники, поскольку выпускаемая ими продукция пользуется высоким спросом на мировом рынке и стоит дорого. У какого-нибудь старого супертраулера типа РТМС, который находится на промысле уже 20 лет и специализируется исключительно на «безголовке», соотношение доходов и затрат много хуже. В любом случае честная работа, в полном соответствии с купленными на аукционе квотами, просто не может быть рентабельной. Но убытки должны были как-то покрываться. Как и предсказывали многие специалисты, первая попытка введения аукционов привела к росту браконьерского вылова, незаконного экспорта морепродуктов, а также к массовым выбросам маломерных и менее ценных рыб и беспозвоночных.

Выход видится нам в долгосрочном праве ответственных рыбаков на ресурс. Правообладатели, которые имеют большую заинтересованность в сохранении ресурса, мотивированы взять на себя больше ответственности за управление и охрану ВБР. Это особенно касается оперативного планирования, научно-исследовательских функций, а также создания новых возможностей для вовлечения правообладателей в сферу мониторинга. Необходимо также отметить их большую склонность к соблюдению правил и увеличение поддержки правоохранительных органов по сохранению биоресурсов [23; 24]. Ввиду этого, мы поддерживаем предложения по отмене системы аукционов, необходимо изучить иную возможность оборота долей квот, с учетом международного опыта. **Мы предлагаем использовать право на ресурс, как существенный фактор снижения ННН-промысла, включая выбросы молоди и менее ценной рыбы за борт** [23; 24; 25]. Мы также считаем необходимым **усилить роль научно-промысловых или рыбохозяйственных советов**. Если бы их влияние было более существенным, то процесс распределения квот и долей квот мог бы стать более прозрачным и справедливым, с участием не только представителей власти и технических экспертов, но и правообладателей (владельцев судов и рыбаков).

Рыночные меры по увеличению спроса на продукцию ответственного рыболовства и установление торговых барьеров для браконьерской продукции

Рассматривая рыночные меры по борьбе с ННН-промыслом, Д.К. Бекяшев [8] констатирует, что в последние годы они активно используются государствами и РФМО. Цель их заключается в том, чтобы не допускать на рынок рыбу и рыбопродукцию, полученную посредством ННН-промысла. Такие торговые меры могут включать запрет на продукцию из государств, чьи суда были замечены в подрыве мер по сохранению рыбных запасов и управлению ими или отказ от отдельных поставок, не имеющих

требуемой документации, подтверждающей их законное происхождение. Кроме того, ряд государств, а также Европейский союз приняли соответствующие нормативные правовые акты, устанавливающие, например, введение сертификата происхождения. Автором установлено, что в определении, содержащемся в МПД ННН-промысла 2001 г., отсутствуют указания на то, что таким промыслом является также продажа рыбопродукции, добытой незаконным образом. В этой связи предложено **внести изменение в МПД ННН-промысла 2001 г., добавив к триаде «незаконный, несообщаемый и нерегулируемый» словосочетание «незаконно реализуемый»**.

Для контроля за оборотом продукции рыбоперерабатывающим и торгово-закупочным компаниям в Российской Федерации и основных странах-импортерах необходимо также [18]:

- продолжить развивать российскую рыбную биржу (где будут продаваться не квоты или их доли, а рыба и морепродукты), что позволит «обелить» рыбную отрасль, сделать ее публичной, тем самым создать экономические стимулы и привлечь инвестиции, вывести ее на цивилизованный рынок внешних и внутренних заимствований. Становление биржи должно происходить при сохранении всех преимуществ, которые дает брендинг продукции;

- вести мониторинг рынка рыбопродукции и просвещать население, чтобы сформировать у потребителей устойчивую ассоциацию законного способа добычи и высоких вкусовых качеств рыбы, икры и другой продукции. Отечественные бренды должны быть связаны, в восприятии потребителя, с высокими вкусовыми качествами продукции и одновременно законностью способа добычи [18];

- включить прохождение экологической сертификации продуктов рыболовства в планы развития рыбопромысловых компаний и обратиться к сетям супермаркетов и ресторанов с предложением отдавать приоритет в закупках ответственно выловленной рыбопродукции, происхождение которой не вызывает сомнений;

- ввести предъявление иностранными поставщиками сертификатов законности уловов и продукции из них и/или объектов аквакультуры, как дополнительный торговый барьер для ввоза в РФ импортируемой продукции сомнительного происхождения. Видимо целесообразно заключение двусторонних международных соглашений в области рыболовства и дополнение таких действующих соглашений положениями о противодействии ННН-промыслу и подтверждению законности уловов и производства рыбной продукции при ее ввозе.

ВЫВОДЫ

Таким образом, развитие рыбного хозяйства в Российской Федерации требует принятия комплекса мер, которые включают как поправки в действующее национальное законодательство о рыболовстве, так и практические меры, направленные на **предупреждение, сдерживание и ликвидацию ННН-промысла**, устранение неравной конкуренции между отечественной и импортной рыбопродукцией на внутреннем рынке, нацеленность нормативной правовой базы технического регулирования рыбного рынка и ветеринарно-санитарного контроля в сфере оборота рыбопродукции на выбраковку некачественной и небезопасной продукции и одновременно снятие избыточных административных барьеров для добросовестных производителей, расширение источников кредитования рыбохозяйственной отрасли за счёт проектного финансирования и деятельности специализированных государственных институтов. Иными словами,

необходимо сочетание обеспечения устойчивого состояния запасов водных биоресурсов, роста покупательской способности населения и расширения доступа к финансированию. Мы предлагаем продолжить работу с соответствующими государственными органами и бизнес-структурами с целью повышения их заинтересованности в осуществлении мер, изложенных в настоящих рекомендациях МСХ – ФАР.

Законодательство и корректировка Плана на новый срок до 2025 года

Российская Федерация ратифицировала Федеральным законом от 08.12.2020 N 387-ФЗ [26] Соглашение 2009 г. о мерах государства-порта по предупреждению, сдерживанию и ликвидации незаконного, несообщаемого и нерегулируемого промысла.

Вместе с тем, мы поддерживаем присоединение Российской Федерации [8] к Соглашению

ФАО 1993 г. о содействии соблюдению рыболовными судами в «открытом море» международных мер по сохранению живых ресурсов и управлению ими.

В соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2015 г. № 2661-р об утверждении Перечня мероприятий по реализации национального плана действий по предупреждению, сдерживанию и ликвидации незаконного, несообщаемого и нерегулируемого промысла, Минсельхоз России ежегодно, до 15 марта, должен представлять в Правительство Российской Федерации доклад о ходе выполнения мероприятий, предусмотренных перечнем и (при необходимости) предложения по корректировке перечня. То есть, указанный Перечень мероприятий должен быть откорректирован на новый пятилетний период – до 2025 года. Поступали ли из Минсельхоза России новые корректировки к Перечню мероприятий, нам, к сожалению, не известно. На наш взгляд, должно быть принято новое распоряжение Правительства Российской Федерации, определяющее обновленный Перечень мероприятий по реализации национального плана действий по предупреждению, сдерживанию и ликвидации незаконного, несообщаемого и нерегулируемого промысла и принимающее новые Целевые показатели на следующий пятилетний период – до 2025 года.

Учитывая предлагаемые распоряжениями Правительства Российской Федерации от 25 декабря 2013 г. № 2534-р «Об утверждении Национального плана действий по предупреждению, сдерживанию и ликвидации незаконного, несообщаемого и нерегулируемого промысла» и от 24 декабря 2015 г. № 2661-р «О перечне мероприятий по реализации национального плана действий по предупреждению, сдерживанию и ликвидации незаконного, несообщаемого и нерегулируемого промысла» формы отчетности по выполнению указанных распоряжений необходимо:

- доклады (Росрыболовства) по выполнению «Перечня мероприятий по реализации национального плана действий по предупреждению, сдерживанию и ликвидации незаконного, несообщаемого и нерегулируемого промысла» представлять в Минсельхоз России «ежегодно до 1 февраля»;
- Минсельхозу России ежегодно до 15 марта, представлять в Правительство Российской Федерации доклад о ходе выполнения мероприятий, предусмотренных «Перечнем мероприятий по реализации национального плана действий по предупреждению, сдерживанию и ликвидации незаконного, несообщаемого и нерегулируемого промысла»;
- ежегодное представление в Правительство Российской Федерации доклада о ходе и результатах реализации Национального плана (возможно, что доклады о выполнении «Перечня мероприятий по реализации национального плана действий по предупреждению, сдерживанию и ликвидации незаконного, несообщаемого и нерегулируемого промысла» как раз и являются тем документом, который необходимо ежегодно представлять в Правительство Российской Федерации «о ходе и результатах реализации Национального плана»).

Известно, что ряд нормативных документов, на основании которых было принято распоряжение Правительства Российской Федерации от 25 декабря 2013 г. № 2534-р «Об утверждении Национального плана действий по предупреждению, сдерживанию и ликвидации незаконного, несообщаемого и нерегулируемого промысла» имело ограниченный срок действия:

- Морская доктрина Российской Федерации на период до 2020 года;
- Концепция развития рыбного хозяйства Российской Федерации на период до 2020 года;
- Государственная программа Российской Федерации «Развитие рыбохозяйственного комплекса», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 7 марта 2013 г. № 315-р;
- Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2020 года.

В настоящее время приняты новые нормативные законодательные акты, определяющие развитие рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации до 2030 года, следовательно и распоряжение Правительства Российской Федерации от 25 декабря 2013 г. № 2534-р, и Национальный план нуждаются в корректировке и обновлении.

Также необходимо:

- обеспечить доступ общественности к отчетам РФ по выполнению Национального плана действий по предотвращению, ограничению и ликвидации незаконного, нерегулируемого и несообщаемого (ННН) промысла;
- сделать общедоступными данные об отслеживании рыболовных и транспортных судов, публиковать списки разрешений на рыболовные операции, информацию о наказаниях, вынесенных за преступления в области рыболовства, сведения об истинных владельцах каждого судна;
- расширить полномочия Общественных и рыбохозяйственных советов, ассоциаций и объединений, НПО и других представителей общественности, обеспечив им участие в распределении квот на основе долгосрочного права рыбаков на доступ к ВБР (исторический принцип), доказавшего свою эффективность. Разработать меры по подключению рыбаков в качестве полноправных партнеров разработки, апробировании и оценки мер по сокращению приловов и выбросов;
- предоставить право территориальным органам Росрыболовства децентрализованного принятия решений о закрытии/открытии районов промысла с повышенным приловом молоди на региональном уровне;

- принять всесторонние меры государственной поддержки развития органов рыбоохраны, как на федеральном, так и на региональном уровне, включая поиск возможностей для увеличения количества инспекторов и улучшения их материально-технического обеспечения, в частности путем перераспределения финансовых средств от штрафов, наложенных на нарушителей Правил рыболовства и компенсационных средств за нанесение ущерба ВБР и среде их обитания от различных видов хозяйственной деятельности юридических и физических лиц – нарушителей природоохранного законодательства;

- создать российский фонд ответственного рыболовства для более эффективного финансирования инновационных проектов по совершенствованию промыслов, в том числе разработке более щадящих орудий лова, более глубокой переработки уловов, продвижению продукции ответственных производителей на рынках [27].

- установить полномочия Правительства Российской Федерации по определению порядка учета и использования водных биоресурсов, добытых (выловленных) в качестве прилова;

- разработать и представить в Правительство Российской Федерации программу по оценке соответствия рыбопромысловой мощности и состояния ВБР, а также проект нормативного правового акта Правительства Российской Федерации о разработке комплекса мер, направленного на сокращение избыточных промысловых мощностей;

- разработать и представить в Правительство Российской Федерации проект нормативного правового акта Правительства Российской Федерации, устанавливающего критерии оценки эффективности деятельности федеральных органов исполнительной власти по противодействию ННН-промыслу;

- создать межведомственную рабочую группу по мониторингу незаконного, несообщаемого и нерегулируемого промысла, а также сохранению водных биологических ресурсов;

- определить порядок учета и использования водных биоресурсов, добытых (выловленных) в качестве прилова;

- определить порядок проведения экспертной оценки качества, стоимости и использования уловов водных биоресурсов и продукции из них, явившихся результатом ННН-промысла;

- ассоциациям и союзам рыбохозяйственных организаций Российской Федерации, при участии и по согласованию с Росрыболовством, рекомендовать рассмотреть на заседании Международного союза рыбаков (ИКФА) вопрос о проведении национальными ассоциациями-членами ИКФА с правительствами своих государств работы по разработке и принятию национальных планов противодействия ННН-промыслу.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Система спутникового мониторинга рыболовства. Современное состояние и перспективы развития / Составители: Згуровский К.А., Приземлин В.В., Фомин С.Ю. – Москва-Мурманск: WWF России, 2008.

1. The system of satellite monitoring of fisheries. The current state and prospects of development / Compiled by: Zgurovsky K.A., Prizemlin V.V., Fomin S.Yu. – - Moscow-Murmansk: WWF Russia, 2008.

2. Беляев В.А. Анализ деятельности российского рыбопромыслового флота за пределами ИЭЗ России для минимизации потенциального ННН-промысла и воздействия на уязвимые морские экосистемы (Часть 2) / В.А. Беляев, К.А. Згуровский // Рыбное хозяйство – 2020 – №5 – с. 4-9 – DOI 10.37663/0131-6184-2020-5-4-9.

2. Belyaev V.A. Analysis of the activity of the Russian fishing fleet outside the Russian EEZ to minimize potential IUU fishing and impact on vulnerable marine ecosystems (Part 2) / V.A. Belyaev, K.A. Zgurovsky / / Fisheries-2020-No. 5-Pp. 4-9-DOI 10.37663/0131-6184-2020-5-4-9.

3. Артём Вилкин: проекты ЦСМС избавят рыбаков от бумаги на борту: http://fishkamchatka.ru/articles/russia/30201/?sphrase_id=10313.

3. Artem Vilkin: CSMS projects will save fishermen from paper on board: http://fishkamchatka.ru/articles/russia/30201/?sphrase_id=10313.

4. Электронный промысловый журнал (ЭПЖ) Сайт ЦСМС: https://cfmc.ru/epzh/.

4. Electronic Fishing Journal (EPJ) Website of the CSMS: https://cfmc.ru/epzh/.

5. Электронный промысловый журнал: от теории к "боевой" практике. Сайт ЦСМС: http://cfmc.ru/press-centr/news/elektronnyy-promyslovyy-zhurnal-ot-teorii-k-boevoy-praktike/.

5. Electronic fishing magazine: from theory to "combat" practice. CSMS website: http://cfmc.ru/press-centr/news/elektronnyy-promyslovyy-zhurnal-ot-teorii-k-boevoy-praktike/.

6. Mark Godfrey. China issues draft of "transparent" transshipment system for distant-water sector. Seafoodsource. April 21, 2020: https://www.seafoodsource.com/news/environment-sustainability/china-issues-draft-of-transparent-transshipment-system-for-distant-water-sector?utm_source=marketo&utm_medium=email&utm_campaign=newsletter&utm_content=newsletter&mkt_tok=eyJpIjoiTkdReE1EYzNaV0UzT0dObSIsInQiOiJubDFLQWVtanZaT0d2Y01DTGlqOEpRODhBczBGUmxnSTJMZXI4c2ZoTGtXM3RRcmV5emp5Q0FvdyswXC9odVNoNWpJZEZkaEM0YVlZVlVvc0x3eHBVdzdqM1psWWVqaWZrV1wvNFBJWitOWmVkNGhlYWwxTFduOXhDWmVSOXNrbWMxIn0%3D.

7. Крайний А.А. Международные проблемы борьбы с ННН-промыслом / А.А. Крайний, К.А. Бекяшев – М: ВНИРО, 2012.

7. Krayniy A.A. International problems of combating IUU fishing / A.A. Krayniy, K.A. Bekyashev-M: VNIRO, 2012.

8. Бекяшев Д.К. Современные международно-правовые проблемы рыболовства. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора юридических наук. Москва.

8. Bekyashev D.K. Modern international legal problems of fishing. Abstract of the dissertation for the degree of Doctor of Law. Moscow.

9. Долгов А.В. Полевой определитель рыб Баренцева моря, встречающихся в донных уловах (для использования на промысловых судах). — Мурманск. Всемирный фонд дикой природы (WWF), Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н.М. Книповича (ПИНРО), 2016: https://wwf.ru/resources/publications/booklets/polevoy-opredelitel-ryb-barentseva-morya-vstrechayushchikhsya-v-donnykh-ulovakh-dlya-ispolzovaniya-n/.

9. Dolgov A.V. Field determinant of Barents Sea fish found in bottom catches (for use on fishing vessels). - Murmansk. World Wildlife Fund (WWF), N.M. Knipovich Polar Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography (PINRO), 2016: https://wwf.ru/resources/publications/booklets/polevoy-opredelitel-ryb-barentseva-morya-vstrechayushchikhsya-v-donnykh-ulovakh-dlya-ispolzovaniya-n/.

10. Захаров Д.В., Стрелкова Н.А., Манушин И.Е., Зимина О.Л., Голиков А.В. Палубный определитель основных групп мега-

бентоса Баренцева моря. – Мурманск. Всемирный фонд дикой природы (WWF), Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н.М. Книповича (ПИНРО), 2017: https://wwf.ru/resources/publications/booklets/palubnyy-opredelitel-osnovnykh-grupp-megabentosa/.
10. Zakharov D.V., Strelkova N.A., Manushin I.E., Zimina O.L., Golikov A.V. Deck determinant of the main groups of megabenthos of the Barents Sea. - Murmansk. World Wildlife Fund (WWF), N. M. Knipovich Polar Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography (PINRO), 2017: https://wwf.ru/resources/publications/booklets/palubnyy-opredelitel-osnovnykh-grupp-megabentosa/.
11. Правила рыболовства для Северного рыбохозяйственного бассейна: утв. Приказом Росрыболовства от 16.01.2009 г. №13 // Российская газета. – 25 февраля 2009.
11. Fishing rules for the Northern Fisheries Basin: approved by the by the order of Rosrybolovstvo No. 13 of 16.01.2009 / / Rossiyskaya gazeta. – February 25, 2009.
12. Постановление Правительства РФ от 25.05.1994 N 515 (ред. от 10.03.2009) «Об утверждении такс для исчисления размера взыскания за ущерб, причиненный уничтожением, незаконным выловом или добычей водных биологических ресурсов» // СЗ РФ,1994, № 6, Ст. 604.
12. Resolution of the Government of the Russian Federation of 25.05.1994 N 515 (ed. of 10.03.2009) "On approval of taxes for calculating the amount of recovery for damage caused by destruction, illegal fishing or extraction of aquatic biological resources" / / SZ RF, 1994, No. 6, Article 604.
13. Постановление Правительства РФ от 26.09.2000 № 724 «Об изменении такс для исчисления размера взыскания за ущерб, причиненный водным биологическим ресурсам» // СЗ РФ, 2000, №40.
13. Decree of the Government of the Russian Federation No. 724 of 26.09.2000 "On changing taxes for calculating the amount of recovery for damage caused to aquatic biological resources" / / SZ RF, 2000, No. 40.
14. Соколов К.М. Оценка скрытого влияния промысла на популяцию баренцевоморской трески (на примере выбросов ее молоди): автореф. …к.б.н. – Мурманск, 2005.
14. Sokolov K.M. Assessment of the hidden impact of fishing on the population of the Barents Sea cod (on the example of emissions of its juveniles): abstract ... Candidate of Biological Sciences-Murmansk, 2005.
15. Варкентин А.И. Некоторые итоги охотоморской минтаевой путины в 2020 году в сравнении с 2019 годом. / А.И. Варкентин, В.В. Коломейцев // Рыбное хозяйство –2020 – № 4 – 52-67 с. – DOI 10.37663/0131-6184-2020-4-52-67.
15. Varkentin A.I. Some results of the Okhotsk sea pollock fishing in 2020 in comparison with 2019. / A. I. Varkentin, V.V. Kolomeitsev // Fisheries -2020 – No. 4 – Pp. 52-67. – DOI 10.37663/0131-6184-2020-4-52-67.
16. Международные руководящие принципы регулирования прилова и сокращения выбросов. Рим, ФАО, 2011 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: ФАО. http://www.fao.org/docrep/016/ba0022r/ba0022r00.pdf (дата обращения 24.06.17).
16.International guidelines for regulating by-catch and reducing emissions. Rome, FAO, 2011 [Electronic resource]. - Access mode: FAO. http://www.fao.org/docrep/016/ba0022r/ba0022r00.pdf (accessed 24.06.17).
17. Комментарии экспертов к Кодексу ведения ответственного рыболовства (принят Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций (ФАО) 31 октября 1995 г. в Риме, Италия). – М.: WWF России, 2013.
17. Expert comments on the Code of Conduct for Responsible Fisheries (adopted by the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) on October 31, 1995 in Rome, Italy). - Moscow: WWF of Russia, 2013.
18. Калмыков Б.А. Промысел минтая в США [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.fishnet.ru/news/novosti_otrasli/21305.html (дата обращения 29.02. 16).
18. Kalmykov B.A. Pollock fishing in the USA [Electronic resource]. - Access mode: http://www.fishnet.ru/news/novosti_otrasli/21305.html (accessed 29.02. 16).
19. Экономическая эффективность использования российского рыбопромыслового флота в Баренцевом море. Всемирный фонд дикой природы (WWF). М.: 2007 file:///C:/Users/kzgurovsky/Downloads/murmansk_fleet_economy.pdf.
19. Economic efficiency of the use of the Russian fishing fleet in the Barents Sea. World Wildlife Fund (WWF). Moscow: 2007 file:// / C:/Users/kzgurovsky/Downloads/murmansk_fleet_economy.pdf.
20. Михайлова Е.Г. Оценка эффективности использования водных биоресурсов в отечественном рыболовстве // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2018. – Т. 11. – № 1. – С. 57-69. – DOI 10.15838/esc/2018.1.55.4.
20. Mikhailova E.G. Assessment of the efficiency of the use of aquatic biological resources in domestic fisheries // Economic and social changes: facts, trends, forecast. - 2018. - Vol. 11. - No. 1. - Pp. 57-69. - DOI 10.15838/esc/2018.1.55.4.
21. Беляев В.А., Карпушевский И.В. Международное сотрудничество в области исследований рыбного промысла в Балтийском море и его заливах. II Международный рыбопромышленный форум. Материалы деловой программы (доклады участников). 2019. Изд–во ВНИРО, 2019. С. 25–29. http://esc.vscc.ac.ru/article/2508/full.
21. Belyaev V.A., Karpushevsky I.V. International cooperation in the field of fisheries research in the Baltic Sea and its bays. II International Fisheries Forum. Materials of the business program (reports of participants). 2019. VNIRO Publishing House, 2019. Pp. 25-29. http://esc.vscc.ac.ru/article/2508/full.
22. Спиридонов В.А. Рыба гниет с молотка / В.А. Спиридонов, К.А. Згуровский // Итоги – 2002 – №021 – с. 3-6.
22. Spiridonov V.A. Fish rots with a hammer / V.A. Spiridonov, K.A. Zgurovsky // Results-2002-No. 021-Pp. 3-6.
23. Згуровский К.А.: Доклад «Международный опыт по управлению рыболовством на основе долгосрочного права на ресурсы» на 5й Международной конференции «Море, ресурсы, технологии» в г. Мурманск, 2018, март.
23. Zgurovsky K.A.: Report "International experience in fisheries management based on long-term rights to resources" at the 5th International Conference "Sea, Resources, Technologies" in Murmansk, 2018, March.
24. Згуровский К.А. Право на ресурс и ресурс права: http://rybak-kamchatky.ru/news/1817-pravo-na-resurs-i-resurs-prava.html.
24. Zgurovsky K.A. The right to a resource and a resource of law: http://rybak-kamchatky.ru/news/1817-pravo-na-resurs-i-resurs-prava.html.
25. Згуровский К.А. Бизнес необходимо привлекать к управлению ресурсами. Фишньюс: https://fishnews.ru/news/33549 и https://fishnews.ru/rubric/lichnoe-mnenie/10905.
25. Zgurovsky K.A. Business should be involved in resource management. Fishnews: https://fishnews.ru/news/33549 and https://fishnews.ru/rubric/lichnoe-mnenie/10905.
26. Беляев В.А. Анализ выполнения Национального плана действий по борьбе с ННН-промыслом и дополнительные меры по его предотвращению, ограничению и ликвидации. Часть 2. / В.А. Беляев, К.А. Згуровский, Н.А. Смольникова // Рыбное хозяйство – 2021 – №3 – с. 8-24 – DOI 10.37663/0131-6184-2021-3-8-24.
26. Belyaev V.A. Analysis of the implementation of the National Action Plan to combat IUU fishing and additional measures to prevent, limit and eliminate it. Part 2. / V.A. Belyaev, K.A. Zgurovsky, N.A. Smolnikova / / Fisheries - 2021-No. 3-Pp. 8-24-DOI 10.37663/0131-6184-2021-3-8-24.
27. Пушкарева Э.Ф., Згуровский К.А., Майсс Н.А., Майсс А.А. Фонд Ответственного Рыболовства, как необходимый институт взаимодействия государства, объединений рыбаков и природоохранных организаций в сфере обеспечения устойчивости морских промыслов и сохранения водных биологических ресурсов (не опубл.).
27. Pushkareva E.F., Zgurovsky K.A., Maiss N.A., Maiss A.A. The Fund for Responsible Fisheries as a necessary institution for interaction between the state, associations of fishermen and environmental organizations in the field of ensuring the sustainability of marine fisheries and the conservation of aquatic biological resources (not published).

Совершенствование системы доступа к водным биологическим ресурсам в западно-арктическом регионе России

DOI 10.37663/0131-6184-2021-5-15-22

Д-р экон. наук, профессор, заслуженный экономист РФ **А.М. Васильев** – главный научный сотрудник;
В.А. Затхеева – научный сотрудник;
Е.А. Лисунова – инженер-исследователь
Институт экономических проблем им. Г.П. Лузина – обособленное подразделение Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской Академии наук»

@ vasiliev@pgi.ru; vera.zatkheeva@gmail.com; eliskavav@yandex.ru

Ключевые слова:
морские водные биологические ресурсы, квоты, правила доступа к эксплуатации, совершенствование

Keywords:
Marine aquatic biological resources, quotas, rules of access to exploitation, improvement

IMPROVING THE SYSTEM OF ACCESS TO WATER BIOLOGICAL RESOURCES IN THE WEST ARCTIC REGION OF RUSSIA

Doctor of Economics, Professor, Honored Economist of the Russian Federation **A.M. Vasiliev** – Chief Researcher;
V.A. Zatheyeva – researcher;
E.A. Lisunova – research engineer Luzin Institute for Economic Problems.
G.P. Luzin Institute of economic problems - separate subdivision of Federal research center «Kolsky scientific center of the Russian Academy of Sciences»

An analysis of the global and domestic experience of access of fishermen to the operation of marine water biological resources was performed. The data on the disadvantages of the "historical" principle of distribution of quotas for fishery are given. Proposals were developed to increase returns for the state and society from the exploitation of the federal commodity by private fishing companies.

В рыбном хозяйстве Российской Федерации в 90-е годы прошлого столетия остро стоял вопрос формирования системы распределения ограниченных водных биологических ресурсов (ВБР) между регионами и хозяйствующими субъектами в целях их промысла и эффективного использования.

Разрабатывая правила эксплуатации и распределения биоресурсов между пользователями, необходимо было учитывать, как международное правовое окружение рыболовства, так и российское федеральное и региональное.

К международным правовым документам в этой сфере, в первую очередь, относится Конвенция по морскому праву, принятая на III Конференции ООН в 1982 г. и ратифицированная Россией в 1997 г., а также документы, разработанные под эгидой ООН и ее специализированных организаций, в развитие идей III Конференции: Стратегия в области управления и развития рыболовства (1982 г.); Материалы Всемирной Конференции ФАО по управлению и развитию рыболовства (1984 г.); Декларация Рио-де-Жанейро и Повестка дня XXI века (1992 г.); Кодекс веде-

ния ответственного рыболовства (1995 г.); Соглашение об осуществлении положений Конвенции ООН по морскому праву (1982 г.); Декларация Киото и План действий по устойчивому вкладу рыболовства в продовольственную программу (1995 г.); Материалы ООН по трансграничным рыбным запасам далеко мигрирующих рыб (1992, 1993 гг.); Римский консенсус по мировому рыболовству (1995 г.) и ряд других.

Из российских правовых документов при разработке «Временного положения…» должны были учитываться: Конституция Российской Федерации, принятая 12 декабря 1993 г.; Федеральные законы: №52 – ФЗ от 24.04.1995 г. «О животном мире»; №155 – ФЗ от 31.07.1998 г. «О внутренних морских водах, территориальном море и прибрежной зоне РФ»; №187 – ФЗ от 30.11.1995 г. «О континентальном шельфе»; №191 – ФЗ от 17.09.1998г. «Об исключительной экономической зоне РФ»; №7 – ФЗ от 10.01.2002 г. «Об охране окружающей среды»; №55 – ФЗ от 04.05.2000 г. «О пограничной службе РФ» и ряд наиболее значимых Постановлений и Приказов Росрыболовства и Госкомрыболовства. Помимо этого, на деятельность добывающих предприятий Западного и Северного бассейнов, осваивающих ВБР Атлантического океана и Арктических морей, оказывает влияние высокий уровень регулируемости промысла этих ресурсов, как объектов международного права (свыше 95,0% российского вылова). Это регулирование осуществляется в рамках международных рыбохозяйственных управленческих и научных организаций, а также межправительственных двух- и многосторонних комиссий.

Основой международных документов является новое направление в управлении морскими биоресурсами, определенное Повесткой дня XXI века, позволяющее подойти к созданию устойчивого рыболовства, удовлетворяющего потребности человечества в рыбных и других морепродуктах, сохранять запасы морских живых ресурсов экосистем морей и океанов, как возобновляемые ресурсы, способные вечно давать продукцию.

Режимы прав собственности состоят из систем правил, регулирующих доступ к природным ресурсам и контроль над ними. В этих правилах указываются допустимые и запрещенные действия, обязанности и обязательства между людьми и в отношении природных ресурсов [1; 2].

Исследование зарубежного опыта показывает, что в большинстве стран в этих целях используются, в основном, две системы распределения квот ВБР: ITQ (Individual transferable quotas – индивидуальные переводные квоты) и IVQ (Individual vessel quotas- индивидуальные судовые квоты). В соответствие с первой системой, квотами наделяются физические и юридические лица с правом их продажи и передачи в аренду. При использовании второй системы квоты ВБР закрепляются за конкретным судном. Основными критериями при этом являются: тип судна, главные размерения и мощность главного двигателя, а также статистика уловов за предыдущий период. Кроме этого, на величину выделяемых квот могут оказывать влияние: вид используемых орудий лова, рыборазделочное оборудование,

Выполнен анализ мирового и отечественного опыта доступа рыбаков к эксплуатации морских водных биологических ресурсов. Приведены данные о недостатках «исторического» принципа распределения квот для промысла. Разработаны предложения по увеличению отдачи для государства и общества от эксплуатации федерального сырьевого ресурса частными рыболовным компаниями.

возраст судна, страна постройки и так далее, что позволяет регулировать состав флота. Находит применение и так называемая «олимпийская» система. Следует также отметить, что наделение квотами ВБР участников прибрежного рыболовства в Норвегии, Исландии, Канаде и в некоторых других странах отличается от океанической системы.

Первыми странами, установившими индивидуальные квоты на вылов, были Нидерланды, Исландия и Канада [3]. Установление их, основанное на доктрине экономики природных ресурсов, впервые приведено в трудах Варминга Йенса (1911) «Om grundrente af fiskegrunde» (Об аренде рыболовных угодий) [4], Гордона Говарда (1954) «Экономическая теория общехозяйственного ресурса: рыболовство» [5], Скотта Энтони (1955) «Промысел: цели единоличной собственности» [6].

Правила наделения хозяйствующих субъектов ВБР и регулирование их в большинстве рассматриваемых стран имеют индивидуальные различия. В то же время имеются и схожие элементы, из которых отметим:

- преобладающее развитие прибрежного рыболовства;
- выгрузка уловов в большинстве стран производится в отечественных портах;
- обслуживание и ремонт судов осуществляются в стране флага;
- экспорт рыбной продукции производится не в ущерб поставкам на внутренний рынок;
- проведение политики, обеспечивающей баланс добывающих мощностей с ВБР.

В России до 2004 г. общегосударственные правила доступа рыбаков к морским биоресурсам отсутствовали. Выделенные по рекомендации науки, международных и двусторонних соглашений, объёмы промысловых водных биологических ресурсов в рыбохозяйственных бассейнах распределялись между регионами по согласованию, как правило на основе статистических данных об уловах за предыдущие несколько лет, согласованных с федеральными инстанциями, а между хозяйствующими субъектами – с учётом технологических и энергетических мощностей, а также главных размерений судов. Лишь в 1995 г. Государственный комитет по рыболовству издал «Временное положение о порядке распределения общих допустимых уловов водных биологических ресурсов», которое, в основном, узаконивало существовавший тогда порядок и способствовало задержке списания или продажи излишних добывающих судов, распылению промысловых ресурсов и развитию незаконного, не-

регулируемого и несообщаемого промысла (ННН-промысла) [7].

Во «Временное положение…», по мере необходимости, вносились изменения и дополнения. Так, в период в 1995-2000 гг. осуществлялась реализация, ограниченных по объему, квот на финансирование федеральных и региональных нужд на науку и рыбоохрану. В период 1998-2003 гг. «Временным положением…» предусматривалось выделение «сблокированных» и «специальных» квот биоресурсов береговым рыбоперерабатывающим предприятиям. В 1999 г. была установлена плата за пользование ВБР, с перечислением сборов в «Целевой федеральный бюджетный фонд управления, изучения, сохранения и воспроизводства водных биологических ресурсов» [8]. В целом на поддержку инфраструктурных объектов, береговых перерабатывающих предприятий, отраслевой научной деятельности и прочие общегосударственные нужды в период с 1993-1998 гг. собирался рентный доход от добычи в объёмах 8,0-14,0% общебассейновой квоты трески и 11,8-16,5% пикши. Кроме этого, выделялись значительные объемы квот для финансирования научных биологических исследований.

Многочисленные нововведения в распределение квот биоресурсов для вылова, происходившие в 90-х годах, были дополнены в 2001 г. аукционной системой. За время ее действия в 2001-2003 гг. платежи от продажи ВБР составили 30,16 млрд руб. В то же время прибыль в рыбной отрасли с 7,0 млрд руб. в 2000 г. уменьшилась в 200 1 г. до 807,0 млн руб. (в 8,7 раз), а в 2002 и 2003 гг. были получены убытки, соответственно, в 5,2 и 18,0 млрд рублей. Значительные масштабы приобрел незаконный, нерегулируемый и несообщаемый (ННН) промысел [9]. Приведенные данные, по нашему мнению, свидетельствуют о нецелесообразности проведения аукционов. Увеличение доходов от деятельности промыслового флота можно получить за счёт оптимизации налоговой системы или сборов за ВБР.

В качестве положительной роли аукционов, кроме увеличения бюджетных доходов, можно назвать концентрацию квот ВБР у более крупных и конкурентоспособных предприятий, что в то время было актуальным. Кроме этого, аукционную систему распределения квот можно характеризовать как катализатор структурной перестройки и экономический инструмент вытеснения из промысловой деятельности слабых и не перспективных участников, о чем, в частности, писали в своем обращении в Министерство сельского хозяйства, поддерживая аукционный принцип распределения квот ВБР, руководители 25 промысловых организаций Северного бассейна [9].

Негативное влияние аукционов на финансовые результаты деятельности промысловых организаций, значительные масштабы ННН-промысла и наличие многочисленных других недостатков в сложившейся системе разделения квот ВБР, свидетельствовали о назревшей необходимости внесения изменений в неё и стимулировали их разработку.

Одна из первых попыток совершенствования правил наделения рыбаков биоресурсами, в целях повышения экономической эффективности использования ВБР, была предпринята в 2003 г. в НИР «Анализ и оценка «Временного положения о порядке распределения на конкурсной основе квот на вылов (добычу) морских биологических ресурсов между пользователями Мурманской области» на предмет учета в нем интересов судовладельцев и береговых предприятий рыбопромышленного комплекса области» [10].

В работе предлагалось корректировать выделенные организациям квоты ВБР по «Индивидуальным интегральным коэффициентам», рассчитанным по результатам их деятельности в предыдущем году и отражающим связь добывающих организаций со страной флага. Они учитывали заходы промысловых судов в российские порты и выгрузки рыбопродукции, степень освоения квот предприятиями, уровень глубины переработки уловов, бюджетную эффективность освоения квот.

Рыболовной компанией – заказчиком НИР было разработано программное обеспечение и выполнена апробация его на конкретных материалах промысловой деятельности флота Мурманской области. Результаты расчетов свидетельствовали о перераспределении 11% общего объема квот в пользу компаний, осуществляющих выгрузки рыбопродукции в российских портах, производящих более глубокую переработку уловов, выплачивающих налоги в полном объеме и имеющих большую бюджетную эффективность. Материалы этой НИР, по нашему мнению, не потеряли актуальности и в настоящее время.

Разработанная Методика не была использована на практике, так как в это же время (в конце 2003 г.) было издано Постановление Правительства РФ №704 о долевом принципе наделения промысловых организаций квотами биоресурсов, получившее со временем название «Исторический принцип». В начале 2004 г. новая система выделения ВБР хозяйствующим субъектам была закреплена на законодательном уровне [11].

В качестве критерия для определения объёма выделяемых квот был установлен вылов организациями за 3 года, предшествующие плановому периоду. Для изъятия в бюджет рентных доходов от промысловой деятельности вводились сборы, дифференцированные по видам рыб [12]. Период действия Постановления был определён в 5 лет. По просьбам владельцев добывающих предприятий последующие периоды для наделения квотами ВБР были определены продолжительностью в 10 и 15 лет.

Действующая с 2004 г., система распределения квот ВБР оказала стимулирующее влияние на интеграционные процессы в составе промысловых организаций. Наблюдалось укрупнение добывающих предприятий, вывод из эксплуатации излишних судов, улучшение структуры флота и повышение экономической эффективности его использования. По сравнению с 2003 годом (годом окончания продаж ВБР на аукционах), рыболовство стало прибыльным, тогда как в 2003 г. убытки составляли 4,8 млрд руб.; рентабельность реализованной продукции (отношение к затратам) в 2008 г. составила 10%; удельное значение организаций, получивших

убыток, уменьшилось на 23,4%; заработная плата плавсостава возросла в 3,68 раза; стоимость основных фондов увеличилась в 1,76 раза; инвестиции в основной капитал за 2004-2008 гг. составили 2976 млн руб. (595,2 млн руб. в среднем за год, что 2,3 раза больше суммы 2003 г.) [13; 14].

Для придания нового импульса развитию рыболовства 2007-2008 гг., Правительством РФ были установлены две основные налоговые льготы:

- уплата сбора за пользование водными биоресурсами в размере 15% от ставки, утвержденной в 2003 г.;
- налоговый режим «Единый сельскохозяйственный налог» (ЕСХН) для рыбодобывающих предприятий с численностью занятых не более 300 человек.

Кроме этого, в 2008 г. было осуществлено наделение субъектов рыбодобычи долями квот биоресурсов на 10 лет (на 2009-2018 гг.), что придало рыбопромышленникам уверенность в проведении мероприятий, обеспечивающих развитие бизнеса.

Под влиянием комплекса законодательных и нормативных нововведений коммерческая эффективность рыболовства значительно возросла. По итогам 2013 г., последнего периода с относительно стабильным рублём, сальдированный результат составил 7012,2 млн руб., рентабельность проданных товаров – 37,0%, что больше, чем в 2008 г., соответственно, в 11,8 раза и 27,0%. Удельный вес предприятий, получивших убыток, с 46,7% уменьшился до 20,2%. Многие предприятия стали способны (кредитоспособны) строить новые суда по схемам финансирования, используемым зарубежными странами с развитым судостроением.

Наряду с этим, Постановление Правительства №704 до сего времени позволяет осваивать выделенные доли биоресурсов с помощью арендуемых судов (нанимаемых компаний) без осуществления производственной деятельности их владельцем, что создаёт так называемые «предприятия-рантье». С экономической точки зрения, аренда производственных средств хозяйствующими субъектами, используемых ограниченное количество времени, рациональна и обоснована. Однако систематическое присвоение ренты, без осуществления производственной деятельности, по нашему мнению, не допустима. Аренда промысловых судов возможна лишь в особых случаях, например, при ремонте собственных траулеров и с соблюдением существующих правил. Результаты по добыче биоресурсов должны фиксироваться лишь у арендодателя [15].

«Исторический принцип» в том виде, как он отражен в российском законодательстве, не обеспечивает экономические ожидания государства и общества от использования частными компаниями федерального сырьевого ресурса, не стимулирует процесс обновления и модернизации основных производственных фондов в рыбном хозяйстве. Так, на одном из совещаний по развитию рыбной отрасли заместитель председателя правительства России заявил, что Россия «занимает третье место по объёму экспорта в мире, 6-е – по объёму вылова, 15-е – по стоимости экспорта и 23-е – по удельной стоимости экспортных поставок…. По данным Федеральной налоговой службы, выпадающие доходы федерального бюджета, за счёт возмещения НДС и льготных ставок на вылов водных биоресурсов, составляют 8,6 млрд рублей» [16]. Вследствие чрезмерно больших поставок рыбной продукции на экспорт, Доктрина продовольственной безопасности с 2014 г., за счёт российских источников, выполняется на 50,0% [17].

Однако действующая с 2004 г. система долевого наделения квотами обладает большинством признаков ITQ. Так, квоты ВБР в России также, как и в большинстве стран, использующих ITQ, можно продавать другим участникам промысла, сдавать в аренду для освоения, но только по другим правилам. Наказания за неосвоение квот собственными судами примерно такие же, как и у других. Сборы за используемые биоресурсы в том или ином виде имеются во многих странах, в том числе в Норвегии и Исландии. Использование этой системы на протяжении уже 17 лет свидетельствует о её преимуществах, по сравнению с ранее применяемыми методами и критериями. В целях улучшения доступа рыбаков к промысловым биоресурсам, повышения производительности и эффективности промысла целесообразно разрешить продажу квот, ограничив монопольное владение биоресурсами их предельной величиной.

Критикуется «исторический принцип» распределения квот ВБР за закрытость и невозможность входа новых инвесторов, за отсутствие влияния на ассортимент выпускаемой продукции, за низкую эффективность экспортной деятельности, так как цены на российскую экспортную продукцию, в сравнении с продукцией других стран, значительно ниже, а также за высокие оптовые и розничные цены.

Президент Российской Федерации В.В. Путин говорил об этом ещё на заседании Президиума Госсовета 19 октября 2015 г., но меры, в частности по снижению цен, не приняты. В настоящее время в сетевых магазинах Мурманска треска охлаждённая стоит от 315 до 329 руб./кг при средней себестоимости производства на судах 98,1 руб./кг. Цена филе трески доходит до 859-899 руб./кг (по наблюдению авторов).

Приведенные выше данные показывают, что базовые принципы распределения квот ВБР и доступа к ним, внесённые в закон о «Рыболовстве и сохранении природных ресурсов» и в Налоговый кодекс Российской Федерации в 2004 г. доказали свою определённую состоятельность. Однако наличие значительного количества существенных замечаний свидетельствует о необходимости их дальнейшей правовой настройки.

Наибольшую активность в вопросах необходимости модернизации «исторического» принципа наделения квотами рыбаков проявляет Федеральная антимонопольная служба России, заявляя об отсутствии конкуренции на обладание квотами, закрытость рыбацкого сообщества и некоторых других недостатках, отмеченных выше. Взамен предлагаются аукционы. Но, поскольку ФАС хорошо известно о негативном влиянии аукционов на социально-экономические факторы развития рыбной отрасли, то можно сделать вывод, что действительная цель их заключается в получении дополнительных доходов для бюджета.

Понимая важность решения проблемы увеличения отдачи от рыбной отрасли в пользу государства и общества, можно рекомендовать – отменить преференции по сборам ВБР, существующие с 2008 г., и увеличить их номинал на экспортируемые виды продукции. В настоящее время сложилось ненормальное положение – оптовые цены на единицу обезличенной рыбной продукции со времени введения платы за биоресурсы возросли в 2,2 раза (на валютоёмкие виды рыб – почти в 3 раза), а рыбаки всё оплачивают сборы со льготой в 85%. Уже владельцы добывающих предприятий просят сами отменить преференции [18] и ВАРПЭ рекомендует повысить сборы, а федеральные власти не реагируют [19].

Дискуссии по вопросу будущей величины сборов за ВБР ведутся уже давно. По нашему мнению, для этого следует определиться с оптимальным уровнем рентабельности рыболовства, обеспечиваемом производственной и финансовой деятельностью промысловых организаций. По этому поводу В.И. Кузин и А.Г. Харин в статье «Исследование феномена высокой рентабельности в российском рыбном хозяйстве» пишут: «…изменение абсолютных значений основных видов издержек в рыболовстве в течение ряда последних лет примерно следовало траектории характерной для всей российской экономики в целом. Аналогичное предположение можно сделать и в отношении нормальной прибыли, по сути представляющей собой минимальный приемлемый уровень доходности бизнеса» [20]. Соглашаясь с этим, можно признать минимально нормальным уровнем рентабельность 11,0% в 2008 г., когда отсутствовали государственные преференции, а курс рубля к доллару изменялся незначительно. Учитывая, что за период до 2019 г. производительность по вылову на одного работающего в рыболовстве увеличилась на 42,6%, можно принять нормальной рентабельность рыболовства в Мурманской области 2019 г. равной 15,7%. Фактический уровень рентабельности в 2019 г., равный 82,3%, обусловлен наличием государственных преференций и низким курсом рубля к доллару США [21]. Учитывая это, государство, воздействуя на преференции и на курс рубля, вправе изменять рентабельность рыболовства на Северном бассейне до 15,7%.

Ориентировочные расчёты показывают, что увеличение сборов за биоресурсы лишь до номинала, установленного в 2004 г., позволит увеличить поступление налогов и сборов в бюджетную систему РФ (рыболовство и рыбоводство) по Северному бассейну на 2,3 млрд рублей. При этом рентабельность проданных товаров уменьшится всего на ~5% и составит, при сохранении прочих условий, около 72%. Налоговая нагрузка увеличится на ~2% и будет равной примерно 9,7%, что меньше средней величины по всем отраслям на 1,3%.

Другую проблему, называемую ФАС, – закрытость рыбацкого сообщества и отсутствие частных инвестиций, по нашему мнению, целесообразно решать путём резервирования определённого объёма квот ВБР для новых владельцев промысловых судов. При этом использовать норвежский и исландский опыт, выделяя квоты молодым, но уже имеющим опыт промысла, претендентам.

С помощью дифференциации величины сборов за ВБР можно в определённой мере обеспечить выполнение Доктрины продовольственной безопасности и снижение цен на рыбную продукцию на внутреннем рынке. В этих целях, повышая плату за экспортируемые биоресурсы, следует отменить или уменьшить её для предприятий, реализующих рыбную продукцию на внутреннем рынке. В процессе анализа существующего порядка экспорта рыбной продукции выявлено, что за рубеж на Северном бассейне вывозится свыше 70,0% общего вылова (по треске – свыше 90%), в то время как, при существующих объёмах добычи, около 50% улова необходимо направлять на производство продукции, реализуемой на внутреннем рынке [22]. Следствием большого экспорта рыбной продукции является значительный импорт продукции в Россию, составляющий около 43,0% от величины экспортной выручки, что искажает саму идею экспорта с народнохозяйственной точки зрения [23].

Цены на одинаковые виды российской экспортируемой продукции значительно ниже цен норвежского экспорта. По этой причине, согласно нашим расчётам, за 2009-2015 гг. были не дополучены экспортные доходы в размере 475 млн долл. США (20% общей выручки от экспорта рыбы за эти годы) [22]. При этом можно утверждать, что качество продукции у российских производителей выше, поскольку она изготавливается на судах из свежего сырья, а у норвежцев – на рыбозаводах из охлажденной рыбы. Исследования 2018 г. также подтвердили этот вывод. Например, стоимость 1 тонны экспортного филе российского происхождения в 2016 г. определилась в 5377 долл. США, а норвежского – в 7386 долл. США, что дороже на 37,4% [23]. Руководитель Агентства по рыболовству России И. Шестаков на заседании президиума Госсовета 19 октября 2015 г. также отметил, что «…удельная стоимость 1 тонны экспорта из стран со схожей ресурсной базой превышает российскую примерно на 1/3». Главными причинами этого являются:

- осуществление экспорта прямо с моря, в основном, на договорных условиях;
- несогласованность деятельности российских участников рынка между собой и неконтролируемость.

В результате, политика цен навязывается или контрагентами, или посредниками. Происходит это вследствие отсутствия единого центра согласования интересов участников внешнеэкономической деятельности [24].

Одной из причин снижения цен также может являться продажа рыбы постоянным покупателям. Этот вопрос, в частности, рассматривается в статье Dulsrud A., Grønhaug K. «Is friendship consistent with competitive market exchange? A microsociological analysis of the fish export–import business» (Согласуется ли дружба с конкурентным рыночным обменом? Микросоциологический анализ экспорта-импорта рыбы) [25]. Социальные связи имеют большое значение в экономической жизни, и слишком тесные отношения между продавцами и покупате-

лями могут создавать конфликты интересов и ограничивать бизнес.

Доступ хозяйствующих субъектов к эксплуатации ВБР в большинстве стран (если не во всех) связана с выгрузкой и реализацией рыбной продукции, в первую очередь, на внутреннем рынке, а потом – с экспортом её, с разрешения таможни и других установленных властями органов. Россия является, возможно, единственным государством, разрешающим, по сути дела, бесконтрольный экспорт рыбы прямо с моря. Отсутствие регулярных заходов промысловых судов в российские порты является одной из причин снижения экспортных цен на рыбную продукцию и повышения их на внутреннем рынке. Огромные экономические потери несут береговая инфраструктура и предприятия, связанные с переработкой рыбы и морепродуктов, с обслуживанием и ремонтом флота. Не заходя в российские порты, суда оставляют за рубежом до 7 млрд руб. в год за обслуживание и ремонт [26]. Экспорт продукции прямо с моря и дозированные поставки её на внутренний рынок способствует поддержанию высоких оптовых цен на рыбу на внутреннем рынке.

Целесообразность регулярных заходов промысловых судов в российские порты очевидна. В целях наполнения рыбной продукцией рынка России целесообразно связать получение квот ВБР для промысла с выгрузками уловов промысловых судов в российских портах и реализацией определённого количества продукции на внутреннем рынке (как минимум в количествах, необходимых для выполнения Доктрины продовольственной безопасности). Поскольку возврат к мировой практике приведёт к значительному экономическому народнохозяйственному эффекту, то осуществить его целесообразно с помощью очередной поправки к закону о «Рыболовстве…», выполнив предварительное обоснование. Некоторое снижение коммерческой эффективности рыболовства при 80% рентабельности в настоящее время не повлияет на обеспечение рыболовной деятельности.

Возвращение промысловых судов с грузами рыбной продукции в родные порты, наряду с экономическим народнохозяйственным эффектом, даст и социальный эффект в виде встреч рыбаков с семьями.

На Северном бассейне, наряду с океаническим промыслом, функционирует малый флот в режиме прибрежного рыболовства. Государство поощряет его развитие в целях снабжения охлаждённым сырьём береговых предприятий и торговли. Предприятия прибрежного лова, по нашему мнению, также следует освободить от сборов за биоресурсы и за счёт этого обязать их снизить цены первой руки.

Одним из факторов, который может оказывать существенное влияние на процесс доступа промысловых предприятий к ВБР и сохранению промысловых биоресурсов, является внедрение системы прямого взвешивания уловов (СПВУ). До сего времени в России учёт вылова осуществляется путём пересчёта по коэффициентам выпущенной продукции, что ведёт к существенным потерям уловов за счёт выбросов за борт или направления на непищевые цели прилова, мелкой и помятой рыбы и прочих потерь, а также искажает величину потерь, наносимых морским экосистемам.

За рубежом уже существуют системы СПВУ. В качестве примера можно привести промысел минтая в США в конце 19-го и начале 20-го веков [27].

Использование СПВУ, как показывает анализ американского опыта, позволяет увеличить выход пищевой продукции из того же количества сырья, повысить точность прогнозирования состояния запасов рыбы, уменьшить до минимума выбросы рыбы и морепродуктов, снизить риски перелова запасов рыб. В то же время повысится контроль за использованием уловов, что может привести к дополнительным штрафам. Будет наблюдаться снижение удельной доходности промысла за счёт увеличения доли менее ценной продукции.

В России разработку системы СПВУ «Трал» ведёт холдинг «Российские космические системы». Работу над проектом планировалось завершить в 2019 году. Аппаратура должна фиксировать спуск и подъём трала, а также вес поднятого улова. Информация в автоматическом режиме через спутник связи «Гонец» будет передаваться в диспетчерский центр Росрыболовства [28].

Заслуживает внимания предложение Русской рыбопромышленной компании (РРПК) о полной загрузке новых траулеров, строящихся с поддержкой инвестиционными квотами. Однако делать это необходимо, по нашему мнению, за счет внутренних резервов квот ВБР компаний-владельцев этих судов, продавая или списывая имеющиеся менее эффективные траулеры.

Расчеты показывают, что для освоения ОДУ трески и пикши, выделяемых России на 2021 г., соответственно 386 тыс. т и 104 тыс. т, в соответствии с заявленной производительностью, требуется 13-16 новых траулеров, в то время как заказано 25 единиц. Примерно 1/3 из них, очевидно, уйдет на Дальневосточный бассейн для освоения уже приобретённых квот. Остальные траулеры будут использованы в соответствии с планами их заказчиков.

Актуальным является вопрос схемы эксплуатации новых траулеров. Опрос владельцев судов показывает, что они планируют эксплуатировать их по наработанным схемам, не заводя для выгрузки рыбной продукции и обслуживания в российские порты, что с народнохозяйственной точки зрения не целесообразно. Основным обоснованием этого со стороны владельцев траулеров являются заявления о значительных потерях промыслового времени из-за переходов и в портах, недостаток холодильников и перегрузочных мощностей, отсутствие судоремонтных мощностей и снижение коммерческой эффективности. Всё это без должного доказательства на цифрах. Для принятия решения по столь важной народнохозяйственной проблеме должно быть выполнено технико-экономическое обоснование.

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Проведенные исследования показывают, что в целях повышения народнохозяйственной эффек-

тивности эксплуатации имеющихся запасов ВБР, большие и крупные траулеры целесообразно наделять квотами биоресурсов, используя систему IVQ, а среднетоннажные суда, не имеющие оборудования для комплексной переработки рыбного сырья – по системе ITQ.

В целях стимулирования регулярных заходов траулеров в российские порты, реализации рыбной продукции на внутреннем рынке и снижения цен на рыбную продукцию первой руки целесообразно существенно повысить и дифференцировать плату за ВБР при экспорте и поставках в Россию. Для действенного контроля выполнения Доктрины продовольственной безопасности ввести отчётность по поставкам рыбной продукции на внутренний рынок в пересчёте на неразделанную.

Для наполнения рыбной продукцией рынка России целесообразно связать получение квот ВБР для промысла с выгрузками уловов промысловых судов в российских портах и реализацией определённого количества продукции на внутреннем рынке (как минимум в количествах, необходимых для выполнения Доктрины продовольственной безопасности). Поскольку возврат к мировой практике приведёт к значительному экономическому народнохозяйственному эффекту, то осуществить его целесообразно с помощью очередной поправки к закону о «Рыболовстве…», выполнив предварительное обоснование. Некоторое снижение коммерческой эффективности рыболовства при 80% рентабельности не повлияет на обеспечение рыболовной деятельности.

В настоящее время в Государственной Думе рассматривается вопрос о предоставлении жителям прибрежных поселений права продажи уловов, добытых с помощью маломерных судов (лодок). Данное предложение, помимо обеспечения береговых предприятий охлажденным сырьем, будет способствовать созданию новых рабочих мест, занятости населения прибрежных поселений, закреплению их в местах проживания, снижению цен на рыбную продукцию. Принимая во внимание статистику и показатели прошлых лет, можно предположить, что общие объемы вылова трески, пикши и других мало осваиваемых видов рыб и морепродуктов в 4-х мильной зоне территориальных вод пассивными орудиями лова на Северном бассейне не превысят 5,0 тыс. тонн.

Это предложение соответствует статье 1 пункт 2 закона «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов», где, в качестве основного принципа законодательства, заявлено: «…учет интересов населения, для которого рыболовство является основой существования…» [29]. Оно поддержано региональными властями Мурманской области и в настоящее время рассматривается Государственной Думой.

Следует сказать, что снижение потребительских цен на рыбную продукцию может быть достигнуто только в случае соответствующей модернизации Федерального закона «Об основах государственного регулирования торговой деятельности в Российской Федерации» от 28.12.2009 года №381. При сегодняшней редакции этого закона снижение оптовых цен может быть будет использовано посредниками и розничной торговлей для увеличения наценок.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Ostrom E. Governing the commons: the evolution of institutions for collective action. Cambridge: Cambridge University Press; 1990. – URL: http://www.burmalibrary.org/docs20/Ostrom-1990-governing_the_commons.pdf (дата обращения 09.09.21).

1. Ostrom E. Governing the commons: the evolution of institutions for collective action. Cambridge: Cambridge University Press; 1990. - URL: http://www.burmalibrary.org/docs20/Ostrom-1990-governing_the_commons.pdf (accessed 09.09.21).

2. Cousins B. A political economy model of common property regimes and the case of grazing management in Zimbabwe. International Association for the Study of Common Property. 1992. – URL: http://dlc.dlib.indiana.edu/dlc/bitstream/handle/10535/1895/A_Political_Model_of_Common_Property_Regimes_and_the_Case_of_Grazing_Management_in_Zimbabwe.pdf?sequence=1&isAllowed=y (дата обращения 09.09.21).

2. Cousins B. A political economy model of common property regimes and the case of grazing management in Zimbabwe. International Association for the Study of Common Property. 1992. - URL: http://dlc.dlib.indiana.edu/dlc/bitstream/handle/10535/1895/A_Political_Model_of_Common_Property_Regimes_and_the_Case_of_Grazing_Management_in_Zimbabwe.pdf?sequence=1&isAllowed=y (accessed 09.09.21).

3. Индивидуальная квота на рыбную ловлю - Individual fishing quota. – URL: https://wiki2.wiki/wiki/Individual_fishing_quota (дата обращения 09.09.21).

3. Individual fishing quota – Individual fishing quota. - URL: https://wiki2.wiki/wiki/Individual_fishing_quota (accessed 09.09.21).

4. Warming J. Om Grundrente af Fiskegrunde // National økonomisk Tidsskrift. -1911. -Vol.49. -Pp. 499-505.

5. Gordon H. The Economic Theory of a Common-Property Resource: The Fishery // Journal of Political Economy. -1954. -Vol.62(2). -Pp. 124-142.

6. Scott A. The Fishery: The Objectives of Sole Ownership // Journal of Political Economy. -1955. -Vol.63(2). -Pp. 116-124.

7. Приказ от 22 марта 1995 г. № 49 «Об утверждении временного положения о порядке распределения общих допустимых уловов водных биологических ресурсов». - URL: https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=5773&dst=1000000001%2C0#006598900662410867 (дата обращения 10.09.21).

7. Order No. 49 of March 22, 1995 "On approval of the temporary regulation on the procedure for distributing the total allowable catches of aquatic biological resources". - URL: https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=5773&dst=1000000001%2C0#006598900662410867 (accessed 10.09.21).

8. Постановление Правительства Российской Федерации от 14.12.1998 г. №1490 (ред. от 26.02.2004) «О мерах по усилению государственного управления водными биологическими ресурсами» // СЗ РФ. - 1998. - №51. - Ст.6306.

8. Resolution of the Government of the Russian Federation No. 1490 of 14.12.1998 (ed. of 26.02.2004) "On measures to strengthen the state management of water biological resources" / / SZ of the Russian Federation. - 1998. - No. 51. - St. 6306.

9. Васильев А.М. Опыт использования механизма долгосрочного наделения рыбаков правом на эксплуатацию водных биологических ресурсов / А.М. Васильев, Ю.Ф. Куранов, К.А. Згуровский, В.В. Балашов, А.В. Голенкевич // Рыбное хозяйство. - 2017. - № 5. - С.3-10.

9. Vasiliev A.M. The experience of using the mechanism of long-term endowment of fishermen with the right to exploit aquatic biological resources / A.M. Vasiliev, Yu. F. Kuranov, K. A. Zgurovsky, V. V. Balashov, A.V. Golenkevich // Fisheries. - 2017. - No. 5. - p. 3-10.

10. Анализ и оценка «Временного положения о порядке распределения на конкурсной основе квот на вылов (добычу) морских биологических ресурсов между пользователями Мурманской области» на предмет учета в нем интересов судовладельцев и береговых предприятий рыбопромышленного комплекса области: Отчет о НИР / Институт экономических проблем Кольского научного центра Российской Академии наук; научн. рук. Васильев А.М.; отв. исполн.: Васильев А.М., Куранов Ю.Ф. -Апатиты: Фонды ИЭП КНЦ РАН, 2003 г. - 56 с.

10. Analysis and evaluation of the "Temporary regulation on the procedure for distributing quotas on a competitive basis for catching (extraction) of marine biological resources among users of the

Murmansk Region" for taking into account the interests of shipowners and coastal enterprises of the fishing industry of the region: Research report / Institute of Economic Problems of the Kola Scientific Center of the Russian Academy of Sciences; scientific hand. Vasiliev A.M.; executive director: Vasiliev A.M., Kuranov Yu. F. - Apatity: Funds of the IEP of the KSC RAS, 2003 - 56 p.

11. Федеральный закон от 20.12.2004 г. N 166-ФЗ (ред. от 03.07.2016) «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов»// СЗ РФ. - 2004. - № 52 (часть 1). - Ст. 5270.

11. Federal Law No. 166-FZ of 20.12.2004 (as amended on 03.07.2016) "On fishing and conservation of aquatic biological resources" // SZ of the Russian Federation. - 2004. - No. 52 (part 1). - Article 5270.

12. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая) от 05.08.2000 N 117-ФЗ (ред. от 20.04.2021) // СЗ РФ. - 2000. - № 22. - Ст. 3340.

12. The Tax Code of the Russian Federation (part two) of 05.08.2000 N 117-FZ (ed. of 20.04.2021) / / SZ of the Russian Federation. - 2000. - No. 22. - Article 3340.

13. Рыболовство и производство рыбной продукции в Мурманской области / Мурманскстат. Мурманск, 2006. - С. 23.

13. Fishing and production of fish products in the Murmansk region / Murmanskstat. Murmansk, 2006. - p. 23.

14. Рыбохозяйственный комплекс Мурманской области / Федеральная служба государственной статистики, Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Мурманской области / Мурманскстат, 2010. - 36 с.

14. Fisheries complex of the Murmansk region / Federal State Statistics Service, Territorial body of the Federal State Statistics Service for the Murmansk region / Murmanskstat, 2010. - 36 p.

15. Осипов Е.В. Варианты развития рыбохозяйственной отрасли в процессах выполнения национальных проектов / Е.В. Осипов, Г.С. Павлов // Рыбное хозяйство. -2020. - №2. - С. 14-17 DOI 10.37663/0131-6184-2020-2-14-17

15. Osipov E. V. Options for the development of the fisheries industry in the processes of implementing national projects / E. V. Osipov, G. S. Pavlov // Fisheries. -2020. - No. 2. - pp. 14-17 DOI 10.37663/0131-6184-2020-2-14-17

16. Коротаев И. Рыбакам намекали, что их систему обогащения сломают. А они ничего не поняли. - URL: https://konkurent.ru/article/19807 (дата обращения 11.09.21).

16. Korotaev I. Fishermen were hinted that their enrichment system would be broken. And they didn't understand anything. - URL: https://konkurent.ru/article/19807 (accessed 11.09.21).

17. Научные и прикладные основы устойчивого развития и модернизации морехозяйственной деятельности в западной части арктической зоны Российской Федерации: отчет о НИР (промежут.): 0226-2018-0006 / Институт экономических проблем Кольского научного центра Российской Академии наук; науч. рук. Васильев А.М.; отв. исполн.: Васильев А.М., Куранов Ю.Ф., Фадеев А.М. [и др.]. -Апатиты, 2018. - 126 с.

17. Scientific and applied foundations of sustainable development and modernization of marine economic activity in the western part of the Arctic zone of the Russian Federation: research report(interval): 0226-2018-0006 / Institute of Economic Problems of the Kola Scientific Center of the Russian Academy of Sciences; scientific hand. Vasiliev A.M.; executive director: Vasiliev A.M., Kuranov Yu. F., Fadeev A.M. [et al.]. - Apatity, 2018. - 126 p.

18. Михайлов А. На голодном пайке. Рыба в Мурманской области продолжает дорожать. - URL: https://rg.ru/2018/10/02/reg-szfo/ryba-v-murmanskoj-oblasti-prodolzhaet-dorozhat.html (дата обращения 11.09.21).

18. Mikhailov A. On a starvation ration. Fish in the Murmansk region continues to become more expensive. - URL: https://rg.ru/2018/10/02/reg-szfo/ryba-v-murmanskoj-oblasti-prodolzhaet-dorozhat.html (accessed 11.09.21).

19. ВАРПЭ предложила курс развития рыбной отрасли // Рыбный курьер-профи: еженедельный бюллетень о международном рыбном бизнесе. -2021. - №2/830. - 20 янв.

19. VARPE proposed a course for the development of the fishing industry / / Fish courier-profi: weekly bulletin on the international fishing business. -2021. - No. 2/830 . - 20 Jan.

20. Кузин В.И., Харин А.Г. Исследование феномена высокой рентабельности в российском рыбном хозяйстве // Экономический анализ: теория и практика. - 2018. - Т.17. - №4 (475). - С. 652-670.

20. Kuzin V. I., Kharin A. G. Investigation of the phenomenon of high profitability in the Russian fisheries // Economic analysis: theory and practice. - 2018. - T. 17. - №4 (475). - Pp. 652-670.

21. Рыбохозяйственная деятельность в Мурманской области / Федеральная служба государственной статистики, Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Мурманской области / Мурманскстат, 2020. – 51 с.

21. Fisheries management activities in the Murmansk region / Federal State Statistics Service, Territorial body of the Federal State Statistics Service for the Murmansk Region / Murmanskstat, 2020. - 51 p.

22. Научные и прикладные основы государственной политики функционирования ресурсно-сырьевой экономики на шельфе и в прибрежной зоне российской Арктики в условиях глобализации: отчет о НИР (промежут.): 3-13-4002 / Институт экономических проблем Кольского научного центра Российской Академии наук; науч. рук. Васильев А.М.; отв. исполн.: Васильев А.М., Куранов Ю.Ф., Фадеев А.М. [и др.]. -Апатиты, 2015 г. - 120 с.

22. Scientific and applied foundations of the state policy of the functioning of the resource and raw materials economy on the shelf and in the coastal zone of the Russian Arctic in the context of globalization: research report(interval): 3-13-4002 / Institute of Economic Problems of the Kola Scientific Center of the Russian Academy of Sciences; scientific hand. Vasiliev A.M.; executive director: Vasiliev A.M., Kuranov Yu. F., Fadeev A.M. [et al.]. - Apatity, 2015 - 120 p.

23. Научные и прикладные основы устойчивого развития и модернизации морехозяйственной деятельности в западной части арктической зоны Российской Федерации: отчет о НИР (промежут.): 0226-2018-0006 / Институт экономических проблем Кольского научного центра Российской Академии наук; науч. рук. Васильев А.М.; отв. исполн.: Васильев А.М., Куранов Ю.Ф., Фадеев А.М. [и др.]. - Апатиты, 2018. - 126 с.

23. Scientific and applied foundations of sustainable development and modernization of marine economic activity in the western part of the Arctic zone of the Russian Federation: research report(interval): 0226-2018-0006 / Institute of Economic Problems of the Kola Scientific Center of the Russian Academy of Sciences; scientific hand. Vasiliev A.M.; executive director: Vasiliev A.M., Kuranov Yu. F., Fadeev A.M. [et al.]. - Apatity, 2018. - 126 p.

24. Иванов А.В. Совершенствование управления внешнеэкономической деятельностью Рыбохозяйственного комплекса России / А.В. Иванов, В.А. Теплицкий // Рыбное хозяйство. - 2014. - №2. - С. 27-28.

24. Ivanov A.V. Improving the management of foreign economic activity of the Fisheries complex of Russia / A.V. Ivanov, V.A. Teplitsky // Fisheries. - 2014. - No. 2. - Pp. 27-28.

25. Dulsrud A., Grønhaug K. Is friendship consistent with competitive market exchange? A microsociological analysis of the fish export–import business // Acta Sociologica. -2007. - Vol. 50. - No. 1. - Pp. 7-19.

26. Рыбный курьер-профи: еженедельный бюллетень о международном рыбном бизнесе. - 2021. - №4/832. - 03 февр.

26. Fish courier-pro: weekly bulletin on the international fish business. - 2021. - No. 4/832. - 03 Feb.

27. Калмыков Б.А. Промысел минтая в США. - URL: http://www.fishnet.ru/news/novosti_otrasli/21305.html (дата обращения 11.09.21).

27. Kalmykov B. A. Pollock fishing in the USA. - URL: http://www.fishnet.ru/news/novosti_otrasli/21305.html (accessed 11.09.21).

28. Разработанная в РКС система мониторинга судов повысит эффективность контроля рыбного промысла. - URL: http://russianspacesystems.ru/2020/10/12/razrabotannaya-v-rks-sistema-monitoringa/ (дата обращения 11.09.21).

28. The vessel monitoring system developed in the RCS will increase the efficiency of fisheries control. - URL: http://russianspacesystems.ru/2020/10/12/razrabotannaya-v-rks-sistema-monitoringa/ (accessed 11.09.21).

29. Федеральный закон от 20.12.2004 г. N 166-ФЗ (ред. от 03.07.2016) «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов»// СЗ РФ. - 2004. - № 52 (часть 1). - Ст. 5270.

29. Federal Law No. 166-FZ of 20.12.2004 (as amended on 03.07.2016) "On fishing and conservation of aquatic biological resources" // SZ of the Russian Federation. - 2004. - No. 52 (part 1). - Article 5270.

Стратегические аспекты устойчивого развития рыбохозяйственного комплекса России

DOI 10.37663/0131-6184-2021-5-23-29

Д-р техн. наук, академик РАЕН **В.В. Воробьев** – руководитель Центра интегративных технологий и СВЧ-энергетики в АПК

@ vvvorobyev@mail.ru

Ключевые слова:
стратегия, РХК, продовольственная безопасность, здоровье, безопасность продукции, логистика, кластеры, марикультура

Keywords:
strategy, RHC, food security, health, product safety, logistics, clusters, mariculture

STRATEGIC ASPECTS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT FISHERIES COMPLEX OF RUSSIA

Doctor of Technical Sciences, Academician of the Russian Academy of Natural Sciences
V.V. Vorobyov – Director of the Center for Integrative Technologies and Microwave Energy in the Agro-industrial Complex

The article discusses some aspects of the strategy of sustainable development of Russian fisheries. The directions of the health of Russians, the quality and safety of fish food products, the imperfection of transport and logistics infrastructure, the development of fishing clusters and mariculture clusters in the Far East are considered.

Разработанные стратегии развития ряда государств, международных корпораций, концернов и т.д. на длительный временной период – это основные документы для руководства по реализации намеченных целей. С увеличением временного горизонта стратегии развития планируются более глобальные цели и задачи. Так, например, руководство Китайской народной республики в 2021 г. утвердило «Стратегию развития Китая на период до 2050 года».

Стратегия – система крупномасштабных, наиболее принципиально важных целей и задач правительства государства, системо- и градообразующих отраслей, крупномасштабных территориальных регионов на долгосрочный период времени, направленных на достижения намерений по развитию национальной и продовольственной безопасности, научно-техническому и социально-экономическому развитию страны.

С учётом изменяющихся в долговременный период геополитических, экономических, внутриполитических, климатических, научно-технических условий, стратегия систематически уточняется и корректируется.

При подготовке к заседанию Государственного совета России «О развитии рыбохозяйственного комплек-

са Российской Федерации» в октябре 2015 г. мы предложили к рассмотрению свое видение стратегии развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года, и отправили в администрацию Президента России В.В. Путина [10; 12].

В феврале 2018 г. мы предложили к рассмотрению свое видение Государственной программы научно-технического развития рыбной промышленности Российской Федерации до 2030 года [11] и направили в Правительство РФ. В свете Указа Президента России «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года», № 204 от 7 мая 2018 г., разработке национальных программ и представления для рассмотрения на заседании Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и приоритетным проектам до 1 октября 2018 г., нами была разработана «Национальная программа научно-технологического развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2024 года», направленная заместителю председателя правительства РФ А.В. Гордееву.

В стратегии, государственной и национальной программах указаны цели и задачи развития, с изложенным обоснованием, по следующим направлениям: здоровье россиян и демография, образование, экология, государственное регулирование устойчивого развития морского промышленного и прибрежного рыболовства, развитие кластеров марикультуры и рыбопромышленных кластеров, создание комплексных высокоэффективных технологий и рыбообрабатывающего оборудования, производство пищевой и кормовой рыбной продукции, создание национальной системы управления качеством пищевой продукции, экспорт готовой продукции и транспортная логистика и другие.

Правительством РФ от 26 ноября 2019 г. № 2798-р утверждена «Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года» [18], которая направлена на обеспечение динамического развития рыбохозяйственного комплекса (далее РХК) Российской Федерации, обновления производственных фондов, уход от сырьевой направленности экспорта, путём стимулирования производства продукции с высокой долей добавленной стоимости, создание благоприятных условий для ведения бизнеса и привлечения инвестиций в отрасль.

В статье обсуждаются некоторые аспекты стратегии устойчивого развития рыбного хозяйства России. Рассматриваются направления заболеваний россиян, качество и безопасность пищевой рыбной продукции, несовершенство транспортно-логистической инфраструктуры, развитие рыбопромышленных кластеров и кластеров марикультуры на Дальнем Востоке.

Цель статьи – показать принципиальное значение рыбопромышленной отрасли в экономике России, в обеспечении национальной и продовольственной безопасности страны, совокупного вклада в валовый внутренний продукт, необходимости её устойчивого развития при активной поддержке государства и инвестирования со стороны бизнеса. Для этого необходимо рассмотреть некоторые стратегические аспекты устойчивого развития РХК страны.

В социально-экономическом и научно-технологическом развитии Российской Федерации рыбохозяйственный комплекс является стратегически важным, обеспечивающим решение проблем в области обеспечения национальной, экономической и продовольственной безопасности, заселения и освоения удалённых прибрежных регионов и отдельных территорий, геополитических и геоэкономических целей в открытых районах Мирового океана, демографии, сохранения и улучшения здоровья россиян, повышения уровня и качества жизни населения.

ЗДОРОВЬЕ РОССИЯН

По данным 14-летних ежегодных исследований Государственного научного центра «Институт медико-биологических проблем РАН», при тестировании, на основе метода цифровой оценки по программе «Навигатор здоровья», состояние физического здоровья более 1,2 млн человек в возрасте от 5 до 55 лет показаны фактические установленные значения, представленные в таблице 1.

Состояние здоровья новорождённых младенцев, детей и подростков ухудшается по многим причинам, в основном из-за некачественного и небезопасного питания беременных и кормящих материнским молоком женщин. Три четверти россиян имеют заболевания, возникновение и развитие которых связаны с неправильным питанием, некачественным и опасным для здоровья продоволь-

Таблица 1. Состояние физического здоровья населения России /
Table 1. The state of physical health of the population of Russia

	Оценочные критерии здоровья	Значения, %
1	Абсолютно здоровые	4
2	Условно здоровые	11
3	Находящиеся почти на грани болезни	38
4	С проявлением явных признаков различных патологий и хронических заболеваний	47

Таблица 2. Положительное воздействие на человека профилактических и лечебных эффектов при употреблении функциональных пищевых рыбных продуктов / **Table 2.** Positive human impact of preventive and curative effects when using functional fish food products

1	Восстановление и укрепление иммунитета
2	Обеспечение стабильно устойчивого здоровья и долголетия
3	Повышение интеллектуальных (когнитивных) способностей
4	Нормальное функционирование психофизиологического и интеллектуального развития здорового ребёнка в утробе матери, в детском и подростковом возрасте
5	Восстановление репродуктивной гормональной половой функции у мужчин и детородной функции у женщин
6	Улучшение и стабилизация работы сердечно-сосудистой, центральной нервной системы, метаболизма и гомеостаза человека [8]
7	Профилактика и излечение сердечно-сосудистых и онкологических заболеваний, диабета и других социально значимых болезней
8	Профилактика и излечение щитовидной железы [3]
9	Сокращение реабилитационного периода (выздоровления) при тяжёлых заболеваниях, после химиотерапии и хирургических операций
10	Значительное снижение смертности людей от сердечно-сосудистых, онкологических заболеваний и других социально значимых болезней

ствием, недостаточной физической активностью. Лечение заболевших россиян требует значительных материальных и финансовых средств из федерального бюджета, что существенно влияет на темпы социально-экономического развития страны.

В области сохранения и улучшения здоровья россиян, а также решении демографических проблем, первостепенная роль в экономике России принадлежит рыбохозяйственному комплексу, обеспечивающему население качественными и безопасными пищевыми рыбными продуктами, обладающими колоссальным потенциалом в оздоровлении и динамичном воспроизводстве, профилактике и излечении многих заболеваний.

Из всех групп продовольствия (мясные, молочные, овощные, макаронные и хлебобулочные изделия, кондитерские и др.) **рыбным продуктам присуща интегративно базовая роль в оздоровлении и укреплении здоровья населения, особенно детей и молодёжи, а также в решении демографических задач России**.

Многие рыбные пищевые продукты (без химических «пищевых» добавок): лососёвая икра и икра частиковых рыб, слабосолёные лососи (кета, нерка, кижуч, чавыча и горбуша), солёная рыба (сельдь, скумбрия, сельдь-иваси и др.), пресервы, продукция из мидий и гребешка, устриц, трепанга, морской капусты и т.д., **кроме копчёной рыбы и консервов (!)**, научно обосновано включены в основную категорию **функционального питания и обладают многофакторным регулирующим и стимулирующим благоприятным воздействием на органы и системы жизнедеятельности человека**.

Регулярное употребление качественной и безопасной пищевой рыбной продукции, содержащей жизненно необходимые биологически и эпигенетически активные вещества (*незаменимые аминокислоты легкоусвояемых белков, омега-3 жирные кислоты – эйкозапентаеновая и докозагексаеновая, гиперантиоксидант астаксантин, органический йод, холестерин, коллаген, витамины, макро- и микроэлементы и др.*), оказывает определённо-выраженные положительные профилактические и лечебные эффекты [4], представленные в таблице 2.

По расчётам экспертного сообщества, всеобщее введение в России функционального здорового питания органическими качественными и безопасными пищевыми продуктами, прежде всего, рыбной продукцией, может на 75% снизить распространение ожирения, предотвратить более 50% случаев сердечно-сосудистых и 45-60% онкологических заболеваний, а также других социально-значимых болезней, в короткие временные сроки повысить рождаемость здоровых младенцев в стране на 65-75%, снизить общую смертность населения более чем в два раза [4].

БЕЗОПАСНОСТЬ ПРОДУКЦИИ

Продовольственная безопасность – основа национальных интересов и политики России. Вопросы повышения качества и безопасности рыбной и икорной продукции в отрасли профессионально не решаются. Точечные проверки Роспотребнадзором и Россельхознадзором качества рыбной продукции не способствуют кардинальному исправлению положения. По официальной оценке Роспотребнадзора, примерно 18% рыбопродукции на рынке не соответствует санитарным нормам. Независимая профессиональная экспертиза в 2010-2016 гг. констатировала нарушение санитарных норм безопасности российской рыбной продукции – 28-37%, импортной – 35-46%.

Результаты многолетних экспертиз икры осетровых рыб Испытательной лабораторией «ВНИРО-ТЕСТ» показали, что 80-90% образцов осетровой икры и 90-95%, реализуемой на рынке, икры лососёвых рыб с химическими консер-

вантами не соответствуют санитарно-гигиеническим требованиям, опасны для здоровья и жизни людей [4]. Рыбные товары многих зарубежных производителей, получивших разрешение от Россельхознадзора на ввоз и реализацию продукции на территорию Российской Федерации, не соответствует действующим санитарно-гигиеническим требованиям СанПиН 2.3.2.1078-01 по многим критериям безопасности.

Отсутствие системы технического регулирования в рыбохозяйственном комплексе России в области качества и безопасности рыбной продукции, дублирование и несогласованность соответствующих полномочий Роспотребнадзора, Россельхознадзора и ветеринарной службы лишь способствуют увеличению на рынке объёмов некачественной и опасной для здоровья и жизни населения пищевой рыбной продукции.

Президент РФ В.В. Путин 26 июня 2015 г. № Пр-1259 поручил создать Национальную систему управления качеством продукции, которая так и не была разработана. Распоряжением Правительства РФ от 29 июня 2016 г. № 1364-р утверждена «Стратегия повышения качества пищевой продукции в Российской Федерации до 2030 года», план мероприятий по её реализации не был представлен в назначенный 6-ти месячный срок.

В утверждённой Доктрине продовольственной безопасности Российской Федерации от 21 января 2020 г. № 20 акцентируется, что **«Продовольственная безопасность является одним из главных направлений обеспечения национальной безопасности страны в долгосрочном периоде, фактором сохранения её государственности и суверенитета, важнейшей составляющей социально-экономической политики»** [16]. Проведённые в последние годы исследования по безопасности ряда групп пищевых продуктов, в том числе и рыбной продукции, показали, что ситуация в этой сфере не улучшилась.

Сложность создания единой унифицированной национальной системы управления качеством пищевой продукции заключается в существенно отличающихся характеристиках функциональных показателей качества и санитарной безопасности многих групп и видов пищевых продуктов (мясных, молочных, рыбных, кондитерских, хлебобулочных, овощных и т.д.). Поэтому каждой специализированной пищевой отрасли продовольственной индустрии страны необходимо профессионально разработать свою отраслевую унифицированную систему управления качеством и безопасности продукции, сопряжённую по системно-базовым комплексным показателям с Национальной системой управления качеством пищевой продукции страны.

Мы предлагаем к рассмотрению свое видение основ национальной системы экологической и санитарно-гигиенической сертификации выловленных водных биологических объектов и выращенных в марихозяйствах ценных видов гидробионтов, произведённой из них пищевой и кормовой рыбной продукции. Базовая основа системы управления качеством и безопасности рыбной пищевой продукции разработана в 2003 г. [6]. В национальной системе экологической и санитарно-гигиенической сертифицированной безопасности добытого водного биосырья и культивируемых гидробионтов, а также изготовленной из них пищевой продукции, планируется применение биологических, химических и физико-механических компактных инструментальных **экспресс-методов контроля**, обеспечивающих в кратковременные сроки (1-2 ч) достоверные комплексные оценочные показатели качества и безопасности, необходимые и доступные как для производителей пищевой продукции, так и для контролирующих органов, торговых сетей и общепита. Разрабатываются положение и механизмы ответственности за изготовление некачественной, опасной и сфальсифицированной пищевой рыбной продукции.

Разработан концептуальный проект по созданию и внедрению Федеральной службы (государственной) по обеспечению и контролю качества (Росрыбнадзор) на предприятиях РХК и торгово-сбытовой системе добытой морской рыбы, моллюсков, ракообразных, иглокожих, водорослей и других биоресурсов, объектов марикультуры, изготовленных из них пищевых продуктов, кормовой и технической продукции, обеспечивающий защиту прав потребителей, здоровье и благополучие человека. В проекте предложено положение о двухступенчатом контроле – на производстве и в пунктах отправки готовой пищевой продукции, в регионах поставки товаров. Готовится положение о подготовке профессиональных инспекторов Росрыбнадзора, сертификационного центра для подтверждения квалификации инспекторов и выдачи сертификата на качественную пищевую рыбную продукцию широкого ассортимента.

Создание и внедрение национальной системы экологической и санитарно-гигиенической сертифицированной безопасности биосырья и пищевой рыбной продукции позволит обеспечить продовольственную и национальную безопасность страны, прогнозировать и предотвращать возникающие риски социально-экономического развития и угрозы национальной безопасности, повышать её устойчивость, создавать условия для повышения конкурентоспособности и динамичного развития рыбного хозяйства, укрепления здоровья и благосостояния населения.

ТРАНСПОРТНАЯ ЛОГИСТИКА

Существующие проблемы доставки рыбной продукции с Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна обусловлены несовершенством создающейся транспортно-логистической инфраструктуры в РХК страны. Так, например, по данным Росрыболовства в 2009-

2013 гг. в сентябре-октябре во всех портах Дальнего Востока были полностью заполнены мороженой рыбой холодильники. Не хватало железнодорожных рефрижераторных секций и вагонов для отправки мороженой и другой рыбной продукции в регионы России. За 8 месяцев 2014 г. выловили 312 тыс. т дальневосточной рыбы, из которой было произведено 240 тыс. т пищевой мороженой продукции. На отечественный рынок в 2014 г. доставили 80 тыс. т, а остальные 160 тыс. т мороженых лососей, минтая, сельди и другой рыбы хранились в холодильниках на Дальнем Востоке.

В 1987 и 1988 гг. товарный выпуск пищевой рыбной продукции по ВРПО «Дальрыба» МРХ СССР составил соответственно 1714 и 1595 тыс. т, в том числе мороженой рыбы – соответственно 875 и 892 тыс. тонн [17]. В этот период общий объём используемых холодильных ёмкостей для хранения мороженой рыбопродукции в Дальневосточном бассейне был заметно меньше, чем сегодня. Всю произведённую пищевую рыбную продукцию в эти годы планомерно размеренно доставляли железнодорожным транспортом во все регионы огромной страны. Существовала налаженная централизованная профессиональная логистическая система скоростной доставки пищевой и кормовой рыбной продукции по всей стране.

В соответствии со Стратегией развития РХК РФ [18], предусмотрено развитие системы оптово-логистических центров и транспортно-логистической инфраструктуры (портов, подъездных путей, холодильников, складов и т.п.) для скоростной и быстропроводящей доставки продуктов и товаров из водных биологических ресурсов с Дальнего Востока в центральные регионы России. В 2018-2020 гг. объёмы перевозок рыбной продукции с Дальнего Востока по РФ составили 628-644 тыс. тонн. По оценкам экспертов, реальная пропускная способность доставки продукции из водного биосырья железнодорожным транспортом с Дальнего Востока в центральные регионы страны составляет не менее 2 млн т, что свидетельствует о трёхкратном потенциале наращивания объёмов перевозок.

На основе экономических расчётов сделан кардинальный вывод – бесспорным приоритетом в транспортной логистике будет доставка готовой качественной и безопасной пищевой рыбной продукции с высокой добавленной стоимостью, обеспечивающей многократное снижение огромных финансовых, производственно-временных и транспортно-логистических затрат на топливо и электроэнергию при производстве, хранении и перевозке товаров по сравнению с мороженой рыбой.

По данным статистики по РХК России, в общем объёме производства пищевой рыбной продукции на долю мороженой разделанной и неразделанной продукции приходится 69%.

Для замораживания лососей и ястычной икры, сельди, скумбрии, сайры и других гидробионтов, на рыбопромысловых судах и береговых предприятиях расходуются неоправданно запредельно огромные объёмы дорогостоящих топлива и электроэнергии на производство хладагентов [4]. При этом биологическая и пищевая ценность мороженой рыбы и гидробионтов снижается на 4-9%. В процессе холодильного хранения и транспортировки, многократной перевалки мороженой рыбы при перегрузах и доставке в регионы страны происходит неоднократное её отепление, то есть размораживание с последующим замораживанием.

Экспериментально установлено, что после 2-х кратного размораживания и замораживания рыбы из неё невозможно произвести качественную пищевую рыбную продукцию [1; 6]. Результаты исследования показали, что после 4-х месячного идеального холодильного хранения (при постоянной температуре) в замороженном водном биологическом сырье наступает «обвал» – существенно ухудшаются биохимические, химические, физико-химические, структурные, биологические и другие показатели качества и безопасности обрабатываемых гидробионтов. Дальнейшая переработка такого сырья, при производстве по традиционным градиентным технологиям, приводит к снижению выхода по массе, качеству, биологической и пищевой ценности готовой рыбной продукции на 18-42%. При размораживании рыбы и икры в ястыках в воздушной среде и в воде происходят процессы гидролиза и окисления белков и липидов, изготавливается пищевая продукция, не отвечающая требованиям санитарных норм и ГОСТов [4; 6].

При производстве из свежевыловленных тихоокеанских лососей и сельди солёной и копчёной рыбной продукции, пресервов с высокой добавленной стоимостью рентабельность увеличивается на 55-82% и выше. Общие затраты на транспортировку и хранение такой готовой пищевой рыбной продукции, по сравнению с мороженой, снижаются на 15-24% [4]. Профессионально изготовленная из свежего сырья, качественная солёная и копчёная рыбопродукция пользуется у населения неограниченно возрастающим спросом и быстро становится дефицитным товаром. При покупке в торговых сетях замороженной рыбы достаточно часто у россиян возникают вопросы по качеству и безопасности товара, что приводит к многократному снижению спроса на мороженую продукцию.

На основе имеющегося научно-практического задела нами разрабатывается проект по транспортно-логистической скоростной доставке готовой пищевой рыбной продукции с высокой добавленной стоимостью (кроме мороженой рыбы) в центральные регионы страны.

Очевидно, что в Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне, как с научно-технологической, так и с экономической и транспортно-логистической точки зрения, наиболее целесообразно производить в максимальной

степени готовности пищевую рыбную продукцию с высокой добавленной стоимостью.

Сокращение потребления топлива на 15% на судах рыбопромыслового флота, расходуемого на производство мороженой рыбы, и переход на изготовление из свежего биосырья готовой пищевой рыбной продукции с высокой добавленной стоимостью будет приносить ежегодно свыше 12 млрд рублей валовой прибыли, а также соответственно отчисления в бюджеты всех уровней. На береговых предприятиях сокращение потребления топлива и электроэнергии на 20% (при отказе изготовления мороженой рыбы) и производства из свежевыловленного биологического сырья готовой пищевой рыбной продукции с высокой добавленной стоимостью, ежегодная прибыль может составлять не менее 8 млрд рублей. Это будет способствовать значительному социально-экономическому развитию удалённых посёлков и созданию рабочих мест на предприятиях, сокращению оттока жителей с Дальнего Востока

КЛАСТЕРЫ РАЗВИТИЯ

В стратегиях развития многих промышленных отраслей, корпораций, регионов, наряду с инновационной и инвестиционной, социально-экономической политикой, создаются системы и механизмы чётко обозначенного взаимодействия между государственными ведомствами и структурами, бизнесом и наукой. Во многих стратегиях развития декларируется кластерный подход, который нашёл достаточно широкое и успешное применение в зарубежных странах, однако в нашей стране, по многим причинам, особых успехов в кластеризации не наблюдается.

Среди исследователей в России и за рубежом, в ФЗ и законодательных актах нет единого понимания и единой чёткой терминологии кластеров. Необходимость создания и развития рыбопромышленных кластеров в России декларируется и обсуждается около двух десятилетий [9; 13]. Многими специалистами отмечается преимущество кластерной системы в развитии промышленных секторов экономики страны. Обобщающий практический опыт формирования и развития рыбопромышленных кластеров за рубежом и в России квалифицировано представлен в работе д-ра экон. наук, профессора А.М. Васильева [2], в которой показаны основные проблемы создания кластеров в РХК страны.

В соответствии с поручением Президента РФ от 21.03.2013 г. Пр-613, планировалось создать на Дальнем Востоке рыбоперерабатывающий кластер с современными холодильными мощностями и портовой инфраструктурой, позволяющей реорганизовать рыбное хозяйство ДВ-бассейна в единый высокотехнологичный комплекс. Позднее было разработано несколько проектов о создании рыбопромышленного кластера, затем четырёх региональных кластеров (Камчатский и Приморский край, Сахалин и Курильские острова), которые не реализованы.

Основной причиной нежелания создавать и развивать региональные рыбопромышленные кластеры является монопольное владение рыболовными компаниями рентных доходов от добычи водных биоресурсов и экспорта продукции, игнорирование государственных установок по обеспечению директивных положений продовольственной и национальной безопасности, решений по импортозамещению [2; 9]. Многие рыбопромысловые компании и производственные предприятия не видят существенных экономических, закреплённых на законодательном уровне, стимулов к объединению в кластеры, понимая это как, ограничивающие их, экономические возможности в развитии бизнеса.

В Приморье наиболее перспективным сектором, имеющим огромный потенциал в развитии экономики региона и рыбной отрасли, является марикультура [7; 15]. Длительное время в марихозяйствах Приморья промышленно разводят приморский гребешок, тихоокеанскую мидию, устрицы, трепанга и ламинарию (водоросли). На основе экспериментальных технологий сбора спата (молоди) моллюсков и дальнейшего их выращивания до товарной кондиции, строительства заводов для получения посадочного материала, садковых комплексов для выращивания товарной продукции беспозвоночных, создания техники для культивирования гидробионтов, создан научно-производственный центр для разработки и промышленного внедрения новых технологий. Впервые в России создаётся индустриальная база марикультуры – предтеча будущего кластера промышленной марикультуры в РХК.

Одним из основных факторов сдерживания развития отечественной марикультуры являются трудоёмкие процессы обработки выращенных моллюсков, где на определённых операциях используется ручной малопроизводительный труд, расходуется много воды, пара и электроэнергии. Для создания и развития промышленного кластера марикультуры необходимо разрабатывать комплексные технологии и современные механизированные линии технологического оборудования для эффективного производства пищевой продукции и кормовой – для нужд АПК.

В 1990-х годах нами разработана и апробирована ресурсо- и энергосберегающая технология на созданной конвейерной установке для комплексной обработки мидий, на основе применения электромагнитного поля сверхвысокой частоты (ЭМП СВЧ) [6]. Позднее разработана и апробирована технология производства пищевой продукции из приморского гребешка на основе использования СВЧ-энергии. На основе экономических расчётов разработаны бизнес-проекты ресурсосберегающих производств по выпуску пищевой и кормовой продукции из приморского гребешка и тихоокеанской мидии на основе СВЧ-технологий [5; 14]. При проектировании промышленного кластера марикультуры в Приморье необходи-

мо учитывать создание современных технологических линий для комплексной безотходной переработки культивируемых гидробионтов, производства пищевой продукции и БАД, с максимальным сохранением биологически и эпигенетически активных компонентов, а также кормовой и технической продукции.

Рассмотренные стратегические аспекты устойчивого развития РХК России и предложенные меры по их практическому воплощению, безусловно, повысят уровень обеспечения национальной и продовольственной безопасности страны.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Биохимия мембран / Под ред. Болдырева А.А. Кн. 3. Белоус А.М., Гордиенко Е.М., Розанов Л.Ф. Замораживание и криопротекция. – М.: Высшая школа, 1987. – 80 с.
1. Biochemistry of membranes / Ed. Boldyreva A.A. Book 3. Belous A.M., Gordienko E.M., Rozanov L.F. Freezing and cryoprotection. - M.: Higher School, 1987. - 80 p.
2. Васильев А.М. Опыт формирования кластеров в России и за рубежом. // Рыбное хозяйство. – 2021. – №4. – С. 15-22. DOI 10.37663/0131-6184-2021-4-15-22.
2. Vasiliev A.M. Experience of cluster formation in Russia and abroad. // Fisheries. - 2021. - No. 4. - Pp. 15-22. DOI 10.37663/0131-6184-2021-4-15-22.
3. Воробьев В.В. Биопотенциал морских водорослей и гидробионтов в лечении и профилактике эндокринных болезней // Рыбное хозяйство. – 2015. – № 4. – С. 118-126.
3. Vorobyev V.V. Biopotential of seaweed and hydrobionts in the treatment and prevention of endocrine diseases // Fisheries. - 2015. - No. 4. - Pp. 118-126.
4. Воробьев В.В. Интегративная технология икры тихоокеанских лососей с биологически и эпигенетически активными компонентами. – М.: ООО «КнигИздат», 2021. – 732 с.
4. Vorobyov V.V. Integrative technology of Pacific salmon caviar with biologically and epigenetically active components. - M.: LLC "Knigizdat", 2021. - 732 p.
5. Воробьев В.В. Обоснование эффективности ресурсноэнергосберегающих СВЧ-технологий в развитии кластеров промышленной марикультуры в Приморском крае // Стратегическое планирование и развитие предприятий. Секция 5 Материалы Девятнадцатого всероссийского симпозиума. Москва, 10-11 апреля 2018 г. / под ред. чл.-корр. РАН Г.Б. Клейнера – М.: ЦЭМИ РАН, 2018. – С. 726-729.
5. Vorobyov V.V. Justification of the effectiveness of resource-energy-saving microwave technologies in the development of industrial mariculture clusters in Primorsky Krai // Strategic planning and development of enterprises. Section 5 Materials of the Nineteenth All-Russian Symposium. Moscow, April 10-11, 2018 / edited by chl.-corr. RAS G.B. Kleiner - M.: TSEMI RAS, 2018. - Pp. 726-729.
6. Воробьев В.В. Обработка гидробионтов СВЧ-нагревом и управление качеством продукции: Монография. – М.: Изд-во «Франтэра», 2004. – 356 с.
6. Vorobyev V.V. Treatment of hydrobionts by microwave heating and product quality management: Monograph. - M.: Publishing house "Frantera", 2004. - 356 p.
7. Воробьев В.В. Основные факторы развития промышленной марикультуры в условиях рыночной экономики России // Рыбное хозяйство. – 2015. – № 1. – С. 34-42.
7. Vorobyov V.V. The main factors of the development of industrial mariculture in the conditions of the market economy of Russia // Fisheries. - 2015. - No. 1. - pp. 34-42.
8. Воробьев В.В. Потенциал рыбной промышленности и здоровье россиян // Рыбное хозяйство. – 2007. – № 1. – С. 21-24.
8. Vorobyov V.V. The potential of the fishing industry and the health of Russians // Fisheries.- 2007. - No. 1. - Pp. 21-24.
9. Воробьев В.В. Производственные кластеры развития отечественной марикультуры // Материалы конференции 14-го Международного форума «Высокие технологии – стратегия XXI века». Москва 24-26 апреля 2013 г. – М.: 2013. – С. 17-20.
9. Vorobyev V.V. Production clusters of the development of domestic mariculture // Materials of the conference of the 14th International Forum "High technologies - strategy of the XXI century". Moscow, April 24-26, 2013 - Moscow: 2013. - Pp. 17-20.
10. Воробьёв В.В. Стратегия инновационного развития экономики рыбопромышленного комплекса страны // Рыбное хозяйство. – 2008. – № 1. – С. 9-12.
10. Vorobyev V.V. Strategy of innovative development of the economy of the fishing industry of the country // Fisheries. - 2008. - No. 1. - Pp. 9-12.
11. Воробьев В.В. Стратегия развития рыбной промышленности России до 2030 года // Стратегическое планирование и развитие предприятий. Секция 4 / Материал Девятнадцатого всероссийского симпозиума. Москва, 10-11 апреля 2018 г. / под ред. чл.-корр. РАН Г.Б. Клейнера – М.: ЦЭМИ РАН, 2018. – С. 529-531.
11. Vorobyev V.V. Strategy of development of the fishing industry of Russia until 2030 // Strategic planning and development of enterprises. Section 4 / Material of the Nineteenth All-Russian Symposium. Moscow, April 10-11, 2018 / edited by chl.-corr. RAS G.B. Kleiner - M.: CEMI RAS, 2018. - Pp. 529-531.
12. Воробьев В.В. Стратегия устойчивого развития рыбной промышленности России в условиях системного экономического кризиса. – Депонировано в РАО № 24729 от 03.04.2017 года. – 20 с.
12. Vorobyev V.V. Strategy of sustainable development of the fishing industry of Russia in the conditions of a systemic economic crisis. - Deposited in RAO No. 24729 dated 03.04.2017. - 20 p.
13. Воробьёв В.В. Формирование региональных кластеров рыбопромышленного развития // Рыбное хозяйство. – 2008. – № 2. – С. 13-17.
13. Vorobyov V.V. Formation of regional clusters of fishery development // Fisheries. - 2008. - No. 2. - Pp. 13-17.
14. Воробьев В.В., Самойленко В.В. Бизнес-проект ресурсосберегающего производства продукции из приморского гребешка на основе СВЧ-технологий // Рыбное хозяйство. – 2019. – № 1. – С. 90-98.
14. Vorobyov V.V., Samoylenko V.V. Business project of resource-saving production of products from primorsky scallop based on microwave technologies // Fisheries. - 2019. - No. 1. - Pp. 90-98.
15. Гаврилова Г.С., Сухин И.Ю. Перспективные объекты марикультуры Приморья // Рыбное хозяйство. – 2021. – № 1. – С. 82-93. DOI 10.37663/0131-6184-2021-1-82-93.
15. Gavrilova G.S., Sukhin I.Yu. Perspective objects of mariculture of Primorye // Fisheries. - 2021. - No. 1. - Pp. 82-93. DOI 10.37663/0131-6184-2021-1-82-93.
16. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации от 21 января 2020 г. № 20 // СЗ РФ. – 2020.
16. The Doctrine of food security of the Russian Federation dated January 21, 2020 No. 20 // SZ RF. – 2020.
17. Основные показатели производственно-хозяйственной деятельности Минрыбхоза СССР. – М.: ВНИЭРХ. – 1989. – 183 с.
17. The main indicators of production and economic activity of the Ministry of Fisheries of the USSR. - M.: VNIERH. - 1989 - 183 p.
18. Постановление Правительством РФ от 26 ноября 2019 г. № 2798-р «Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года» // СЗ РФ. – 2019.
18. Resolution of the Government of the Russian Federation dated November 26, 2019 No. 2798-r "Strategy for the development of the fisheries complex of the Russian Federation for the period up to 2030" // SZ RF. – 2019.

Ирази Измутдиновичу Вагабову – 80 лет!

Ветеран труда, Почетный работник рыбного хозяйства России, кандидат технических наук, профессор, руководитель отраслевого образовательного учреждения, педагог

Будущий креативный педагог, ученый, руководитель коллектива, родился 4 августа 1941 года в селе Кака-Шура Дагестанской АССР. Исключительная тяга к знаниям – характерная особенность его природного дарования, а воспитанные прилежность, ответственность, обязательность доводить начатое дело до желаемого результата, гармонизировали жизненные цели и ресурсы их достижения.

Закономерным результатом их сбалансированности становилась блестящая аттестация полученных знаний на каждой образовательной ступени их освоения.

Посвящение в дело, ставшего смыслом жизни Ирази Измутдиновича и последующее «погружение» в него на шесть десятилетий, началось с поступления в Дагестанский техникум пищевой промышленности.

Завершив учебу в техникуме получением красного диплома и отдав долг Родине на действительной службе в рядах вооруженных сил СССР, молодой специалист осознано продолжил образование по избранной специальности в Астрыбвтузе.

Самой содержательной оценкой качества полученных знаний, как и зрелости выпускника вуза, явился очередной красный диплом инженера-механика холодильных компрессорных машин и установок.

В 31 год И.И. Вагабов получил ученую степень кандидата технических наук, а в 33 – ученое звание доцента. Последующие 13 лет служение делу отраслевого образования прошли в Дальрыбвтузе, где И.И. Вагабов последовательно прошел путь от старшего преподавателя до проректора по учебной работе.

Организаторские способности, а главное природное достояние и приобретенное практикой умение работать в коллективе и с коллективом, не осталось незамеченным в штабе отрасли. При создании «Дальневосточного филиала Всесоюзного института повышения квалификации руководящих работников, специалистов рыбной промышленности и хозяйства» И.И. Вагабова назначают его руководителем.

Развернутая под его руководством масштабная работа по структурному преобразованию, материально-техническому наполнению учебного процесса, социально-бытовому обустройству обучающегося контингента и коллектива вуза, позитивно сказалось на качестве образовательного процесса. Одновременно с этим руководство отрасли убедилось в целесообразности выделения филиала в самостоятельный «Дальневосточный институт повышения квалификации».

Несмотря на ликвидацию отраслевого головного института повышения квалификации и его филиалов, усилиями коллектива, под руководством ректора И.И. Вагабова, Дальневосточный вуз сохранился и продолжил выполнять важнейшую образовательную функцию.

Заслуженный авторитет его руководителя, организаторские способности, компетентность, личное обаяние и исключительная порядочность во всех отношениях, включая деловые, позволили установить партнёрские отношения с предприятиями отрасли и на взаимовыгодных условиях оказывать им услуги в образовательной сфере.

В 1998 году решением ВАК России И.И. Вагабову присваивается ученое звание профессор. В экспертном заключении об обоснованности представления к ученому званию профессора отмечается его вклад и заслуги в сфере науки, образования, популяризации знаний, практической народно-хозяйственной значимости результатов научных исследований и разработок в области избранной специальности. Документ подготовлен по поручению аттестационной коллегии Комитета высшей школы Миннауки РФ и подписан авторитетными учеными, специалистами в области холодильной техники, обладателями высоких научных степеней и званий.

Начиная с 2010 года, богатый жизненный опыт, профессионализм преподавателя, автора учебных пособий, методических программ и разработок, организатора и руководителя, востребован в Дмитровском рыбохозяйственном технологическом институте АГТУ.

Авторитет вузу придают не только успехи выпускников, но и квалифицированный профессорско-преподавательский персонал, которому обучающиеся и выпускники глубоко признательны.

Наш юбиляр – один из ярких представителей педагогического состава, успевший сделать много добрых дел, занимая должность декана факультета повышения квалификации, профессора кафедры холодильных установок.

Обучаться у живой истории отраслевого профессионального образования, общаться с Ирази Измутдиновичем – это не только продуктивно, полезно для обогащения новыми знаниями, которые дороже других приобретений, но и духовно возвышено.

Коллеги, друзья, студенты, выпускники с удовлетворением отмечают, что государство за многолетний добросовестный труд в благородной сфере образования, неоднократно награждало Ирази Измутдиновича Вагабова государственными, ведомственными наградами, а общественные организации памятными знаками.

Сердечно поздравляем Ирази Измутдиновича Вагабова со славным 80-летним юбилеем и желаем ему долгих лет жизни, семейного благополучия, дальнейших творческих успехов!

Коллектив, студенты, выпускники

С Юбилеем, Николина Петкова!

В октябре 2021 года отмечает юбилей известный специалист и ученый в области аквакультуры беспозвоночных, доктор биологических наук Николина Петкова Ковачева.

Свою трудовую деятельность Николина Петкова Ковачева начала в 1974 году после окончания биологического факультета Пловдивского университета им. Паисия Хилендарского в Болгарии, где затем стала работать младшим научным сотрудником. С 1979 года она – главный технолог по форелеводству в Государственном комбинате пресноводного рыбоводства (г. Пловдив). Через три года, после успешного прохождения конкурса, Николина Петкова начала работу в Институте пресноводного рыбоводства, где с 1981 по 1996 гг. прошла путь от научного сотрудника до заведующего лабораторией физиологии рыб. Параллельно она читала лекции и проводила практические занятия со студентами в Пловдивском университете по дисциплине «Биоиндикация водных экосистем».

В 1989 г. Николина Петкова Ковачева защитила кандидатскую диссертацию. В 1992 и 1996 гг. проходила стажировки в Университете г. Гент (Бельгия), и в Департаменте экспериментальной физиологии и экотоксикологии Академии наук в г. Брно (Чехия).

Под руководством Н.П. Ковачевой в Институте пресноводного рыбоводства г. Пловдив, разрабатывались и выполнялись национальные и международные научно-исследовательские программы. В 10-ти из них она была руководителем, в том числе 2 программы – по линии СЭВ. В 1993 г. под её руководством начаты научно-исследовательские работы по 2 новым для Болгарии направлениям:

- экотоксикологический контроль природных и рыбохозяйственных водоёмов методами биотестирования;
- разработка технологии воспроизводства и культивирования пресноводных раков, которая была успешно внедрена на фермерских хозяйствах Болгарии (1995-1996 гг.).

В качестве квалифицированного специалиста и преподавателя Николина Ковачева одновременно получила приглашения на работу в Мозамбик и Зимбабве, однако в 1996 году судьба привела ее в Россию, где ей практически с нуля пришлось начинать свою профессиональную деятельность, подтверждая имеющуюся высокую квалификацию. Но говоря об этом времени, она чаще вспоминает, как не просто она переносила первые холодные снежные зимы в России.

Одна из первых задач, которая успешно была решена Николиной Ковачевой – формирование маточного стада и массовое получение подрощенной молоди гигантской пресноводной креветки, в ус-

ловиях аквариальной павильона «Рыболовство» на ВДНХ, для последующего зарыбления прудов в Астраханской области.

С 1999 года Николина начала работать во ВНИРО. Именно здесь она тесно соприкоснулась с проблемой искусственного воспроизводства камчатского краба. В достаточно ограниченных условиях подвального помещения института, которое ей самостоятельно пришлось освобождать от мусора и остатков старого оборудования, ей удалось впервые в России в аквариумных условиях осуществить инкубацию икры, выращивание личинок, содержание глаукотоэ и подращивание мальков до жизнестойкого состояния. Полученные результаты и дальнейшее расширение исследований были поддержаны директором ВНИРО Б.Н. Котеневым, который поверил в ее профессиональные и организационные способности, назначив в 2002 году Н.П. Ковачеву заведующей вновь созданной лаборатории «Воспроизводства ракообразных».

В последующие годы под руководством Николины Петковой были проведены комплексные научные исследования по искусственному воспроизводству камчатского краба в условиях УЗВ и береговых бассейновых комплексах на Баренцевом, Японском и Охотском морях. В результате была создана эффективная технология заводского воспроизводства камчатского краба для последующего выпуска в естественную среду обитания, в целях пополнения естественных популяций. Данная разработка является мировым приоритетом.

В сферу научной деятельности Н.П. Ковачевой входят исследования по аквакультуре нативных речных раков, гигантской пресноводной креветки, австралийского красноклешневого рака, артемии, других беспозвоночных.

Комплексность подхода и огромный проанализированный материал позволили Николине Петковой разработать научно обоснованные технологии культивирования ракообразных с детальными биологическими нормативами, результатом чего в 2006 году стала защита докторской диссертации на тему «Воспроизводство и культивирование морских и пресноводных ракообразных отряда Decapoda», материалы которой используются в качестве основы для искусственного воспроизводства и культивирования ракообразных.

Исследования Н.П. Ковачевой получили высокую оценку в России и за рубежом, в частности на международном симпозиуме «Краб-2001», на встречах стран Азиатско-Тихоокеанского Сотрудничества (АТЭС), на международном семинаре «Alaskan Crab Stock Enhancement and Rehabilitation» (Кодьяк, 2006) и др.

В 2007-2012 гг. под руководством Н.П. Ковачевой по совместному проекту с Королевством Норвегия успешно проведена научно-исследовательская работа по культивированию камчатского краба на специализированном комплексе в пос. Бюгейнес (Норвегия), которая получила признание, как в Норвегии, так и в других странах Европы.

В настоящее время Н.П. Ковачева занимает должность начальника отдела аквакультуры беспозвоночных. Ей удалось создать дружный творческий коллектив высококвалифицированных специалистов, способных решать самые сложные задачи в сфере аквакультуры беспозвоночных и других гидробионтов. Под ее руководством были успешно защищены 5 диссертаций на соискание ученой степени кандидата биологических наук, и 1 докторская диссертация. Продолжается подготовка двух новых кандидатских диссертаций, а потому можно уверенно сказать о созданной ей научной школе.

Николина Петкова – автор более 230 научных публикаций, в том числе 4 монографий и 14 патентов Российской Федерации.

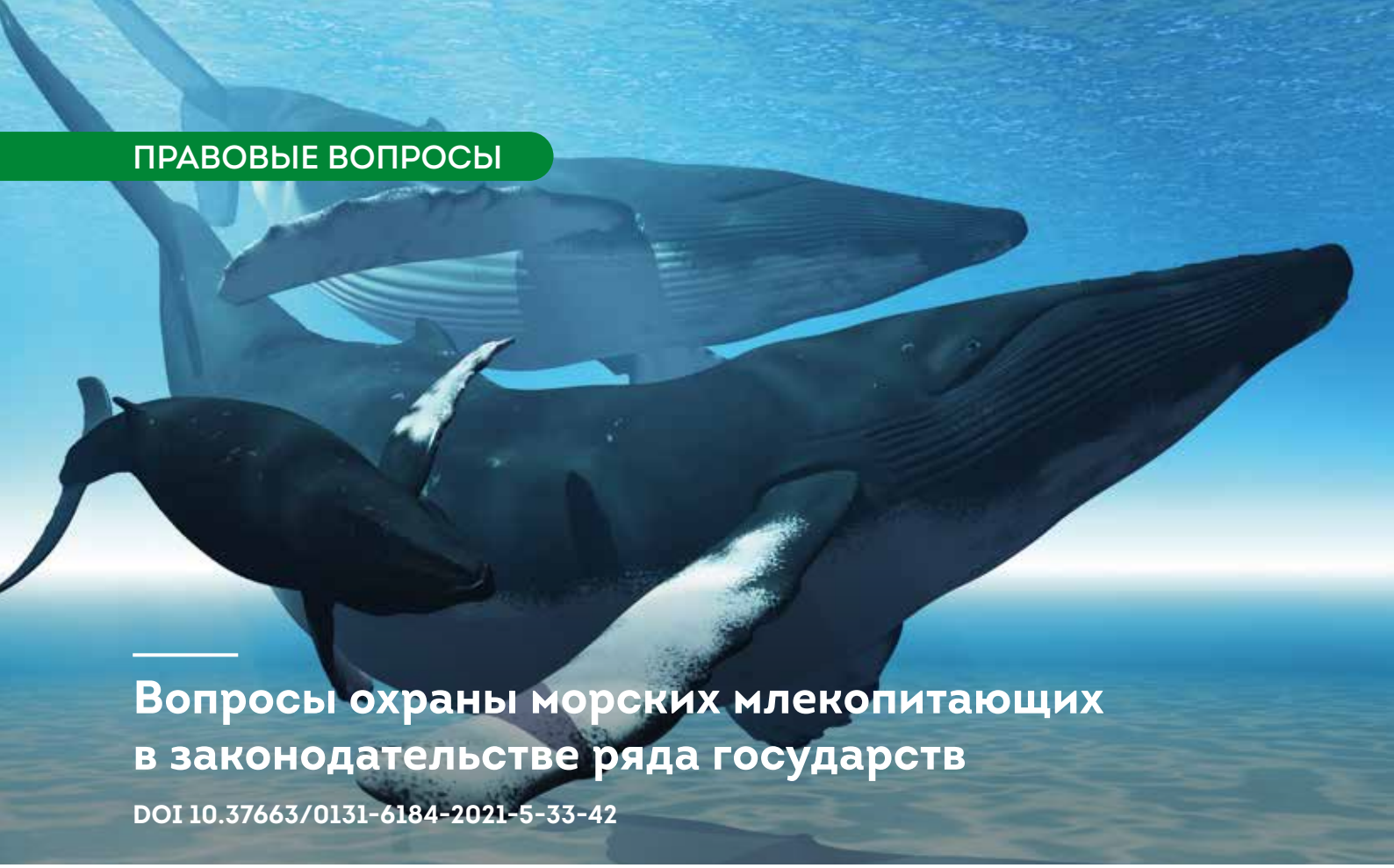
Ее заслуги отмечены Росрыболовством званиями Почетный работник рыбного хозяйства России, Ветеран рыбного хозяйства России, медалью «За заслуги в развитии рыбного хозяйства России» 2-ой степени, грамотами и благодарностями.

Николине Петковой Ковачевой свойственны повышенное чувство ответственности за порученную работу, доброжелательное отношение к сотрудникам, стремление оказать помощь и поддержку в трудных жизненных ситуациях.

Уважаемая и дорогая Николина Петкова, сердечно поздравляем с юбилеем, желаем дальнейших успехов, интересных научных исследований, творческих достижений! Пусть не покидает Вас энергия созидания, сопутствуют удача, благополучие и душевное равновесие. Желаем здоровья, внимания и заботы близких!

Коллектив ЦА ФГБНУ «ВНИРО»

Редакция журнала «Рыбное хозяйство» присоединяется к поздравлению нашего любимого автора! Статьи Николины Петковой – это всегда глубокий аналитический отчет, дающий четкое представление о новых научных разработках. Надеемся и в дальнейшем на тесное сотрудничество!



Вопросы охраны морских млекопитающих в законодательстве ряда государств

DOI 10.37663/0131-6184-2021-5-33-42

Д-р юрид. наук, профессор **Д.К. Бекяшев** – Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации (МГИМО МИД России)

@ dambek@yandex.ru

Ключевые слова:
законодательство государств, морские млекопитающие, охрана морских млекопитающих, промысел морских млекопитающих, США, Канада, Норвегия, Гренландия, Российская Федерация

Keywords:
state legislation, marine mammals, protection of marine mammals, fishing for marine mammals, USA, Canada, Norway, Greenland, The Russian Federation

THE PROTECTION OF MARINE MAMMALS IN THE LEGISLATION OF SOME STATES

Doctor of Juridical Sciences, Professor **D.K. Bekyashev** – Moscow State Institute of International Relations (MGIMO MFA Russia)

The article discusses the norms of the legislation of the USA, Canada, Norway, Denmark (in part of Greenland) concerning the protection of marine mammals. A comparative legal analysis of these legal norms is carried out, the features, differences and similarities of legal regulation are revealed. Recommendations for improving Russian legislation and the possible application of the experience of foreign states in the legal regulation of the protection of mammals in the Russian Federation are developed.

США

В США отношения по охране млекопитающих регулируются Законом о защите морских млекопитающих 1972 года.

Этот нормативный правовой акт был принят в ответ на растущую обеспокоенность ученых и широкой общественности тем, что определенные виды и популяции морских млекопитающих находятся под угрозой исчезновения или истощения в результате деятельности человека. В дальнейшем в правовой акт неоднократно вносились изменения и дополнения.

Данный Закон устанавливает национальную политику, направленную на предотвращение сокращения видов и популяций морских млекопитающих в результате деятельности человека.

Он был первым законодательным актом США, закрепляющим экосистемный подход к управлению морскими ресурсами. В соответствии с данным Законом, Конгресс постановил, что основной целью управления морскими млекопитающими должно быть поддержание здоровья и стабильности морской экосистемы и, если это согласуется с основной целью, получение и поддержание оптимальных устойчивых популяций морских млекопитающих.

Напомним, что принцип экосистемного подхода, который в настоящее время является одним из основных принципов международного экологического права и международного рыбо-

В статье рассмотрены нормы законодательства США, Канады, Норвегии, Дании (в части Гренландии), касающиеся охраны морских млекопитающих. Проведен сравнительно-правовой анализ указанных правовых норм, выявлены особенности, отличия и сходства правового регулирования. Разработаны рекомендации по совершенствованию российского законодательства и возможному применению опыта иностранных государств в правовом регулировании охраны млекопитающих в Российской Федерации.

ловного права заключается в том, что государства, в процессе принятия решений об использовании какого-либо природного ресурса, должны руководствоваться требованиями, основанными на предупреждении и недопущении причинения вреда другим природным ресурсам, объектам и окружающей среде в целом [1].

Отметим, что в дальнейшем принцип экосистемного подхода был включен в другие законодательные акты США, в частности, Закон Магнусона – Стивенса о сохранении рыбных запасов и управлении рыболовством 1976 г., а также в законодательство других стран и в международные договоры, такие как Конвенция о сохранении морских живых ресурсов Антарктики 1980 года.

Закон США о защите морских млекопитающих 1972 г. состоит из введения и пяти разделов: Раздел I. Сохранение и защита морских млекопитающих; Раздел II. Комиссия по морским млекопитающим; Раздел III. Международная программа сохранения дельфинов; Раздел IV. Здоровье морских млекопитающих и программы борьбы с выбросами на берег; Раздел V. Белые медведи.

Согласно статьи 2 Закона, Конгресс выявил, что:

- все виды и популяции морских млекопитающих находятся или могут находиться под угрозой исчезновения или истощения из-за деятельности человека;
- нельзя позволять этим млекопитающим сокращаться ниже оптимальной устойчивой популяции;
- должны быть немедленно приняты меры для пополнения любого из этих млекопитающих, численность которых упала ниже минимального уровня, и должны быть предприняты усилия для защиты основных мест обитания;
- недостаточно знаний об экологии и динамике популяций этих млекопитающих;
- следует немедленно начать переговоры для поощрения международных договоренностей по исследованию и сохранению морских млекопитающих.

Конгресс признал, что морские млекопитающие являются ресурсами большого международного значения (эстетического, рекреационного и экономического), и их следует защищать и поощрять к развитию в максимально возможной степени, соизмеримой с разумной политикой управления ресурсами. Основная цель управления – поддержание здоровья и стабильности морской экосистемы. Задача состоит в том, чтобы получить оптимальную устойчивую популяцию в пределах несущей способности среды обитания.

Статья 3 Закона раскрывает значение 29 терминов, используемых в этом нормативном правовом акте. Приведем наиболее значимые.

В частности, термин ***«морское млекопитающее»*** означает любое млекопитающее, которое морфологически адаптировано к морской среде или в основном населяет морскую среду (например, белый медведь); и для целей настоящего Закона включает любую часть любого такого морского млекопитающего, включая его необработанные, выделанные или окрашенные мех, или кожу.

Термины ***«сохранение»*** и ***«управление»*** означают сбор и применение биологической информации в целях увеличения и поддержания оптимального количества животных внутри видов и устойчивых популяций морских млекопитающих. Такие условия включают в себя весь объем деятельности, составляющий современную программу ресурсной научной деятельности, включая исследования, перепись, законодательство, а также улучшение среды обитания.

Вызывает интерес термин ***«гуманный»***, который в контексте изъятия морского млекопитающего означает способ отлова, который включает в себя минимально возможную степень боли и страданий, практически осуществимых для вовлеченного в отлов млекопитающего.

Термин ***«захват»*** определен как акт охоты, убийства, отлова и/или преследования любого морского млекопитающего; или попытку такого нападения. В свою очередь ***«преследование»*** означает любой акт преследования, мучений или раздражения, который может: а) нанести вред морскому млекопитающему в дикой природе или б) потревожить морского млекопитающего, вызывая нарушение поведенческих моделей, которые включают миграцию, дыхание, кормление, размножение или укрытие.

Следует подчеркнуть, что данный нормативный правовой акт США обеспечивает защитой всех морских млекопитающих.

Термин ***«мораторий»*** означает полное прекращение отлова морских млекопитающих и полный запрет на ввоз в США морских млекопитающих и продуктов из них, за исключением случаев, предусмотренных данным Законом (ст.3).

Документом установлен общий мораторий на вылов и импорт морских млекопитающих (ст. 101 (а)), который подлежит ряду исключений. В частности, исключением является выдача разрешений на научные исследования, публичную демонстрацию и импорт/экспорт частей и продуктов, изготовленных из морских млекопитающих. Предусмотрены два вида разрешений:

а) случайные разрешения, которые допускают непреднамеренный отлов небольшого количества морских млекопитающих. Они выдаются гражданам США, которые занимаются определенной деятельностью, кроме коммерческого рыболовства, в определенной географической зоне;

б) направленные разрешения, которые требуются для любой предполагаемой научно-исследовательской деятельности по морским млекопитающим, связанной с их отловом.

Согласно Закону, его положения не применяются в отношении изъятия любых морских млекопитающих любым индейцем, алеутом или эскимосом, проживающим на Аляске и на побережье северной части Тихого океана или Северного Ледовитого океана, если такое изъятие:

- предназначено для пропитания;
- делается с целью создания и продажи подлинных местных изделий кустарного промысла и одежды: при условии, что только подлинные изделия местных мастеров и одежда могут быть проданы в торговле между штатами, и при условии, что любая съедобная часть морских млекопитающих будет продана в местных деревнях и городах на Аляске или местным жителям;
- в каждом случае такой отлов не выполняется расточительным образом.

Следовательно, законодательство США позволяет коренным жителям Аляски добывать морских млекопитающих для традиционных целей.

Закон содержит некоторые исключения по импорту (ввозу) продуктов из морских млекопитающих. В частности, это возможно, если такой продукт:

- находился во владении на законных основаниях и экспортировался любым гражданином Соединенных Штатов в связи с поездкой за пределы США, при условии, что продукт ввозится в Соединенные Штаты тем же лицом по окончании путешествия;
- был приобретен за пределами Соединенных Штатов в рамках культурного обмена индейцем, алеутом или эскимосом, проживающим на Аляске;
- или же принадлежит коренному жителю России, Канады или Гренландии и ввозится для некоммерческих целей в связи с поездкой в пределах Соединенных Штатов или в рамках культурного обмена с индейцем, алеутом или эскимосом, проживающим на Аляске.

При этом термин «коренной житель России, Канады или Гренландии» означает лицо, проживающее в России, Канаде или Гренландии, которое связано кровными родственниками, является членом одной народности или этнологической группы, или имеет общее наследие с индейцами, алеутами или эскимосами, проживающими на Аляске.

Термин ***«культурный обмен»*** означает обмен идеями, информацией, подарками, одеждой или изделиями ручной работы между индейцем, алеутом или эскимосом, проживающим на Аляске, и коренным жителем России, Канады или Гренландии, включая предоставление сырых частей морских млекопитающих, как часть такого обмена на одежду или изделия ручной работы посредством резьбы, раскрашивания, шитья или украшения.

Глава II Закона о защите морских млекопитающих 1972 г. учредила Комиссию по морским млекопитающим, определила ее правовой статус, полномочия и компетенцию. Комиссия осуществляет обзор существующей политики и выносит рекомендации Службе рыболовства и дикой природы и Национальному управлению океанографических и атмосферных исследований (NOAA).

В целом Закон о защите морских млекопитающих» является одним из приоритетных нормативных правовых актов США по вопросам управления морскими живыми ресурсами и направлен на сокращение побочной смертности и тяжелого травматизма морских млекопитающих.

Стоит отметить, что 1 августа 2016 г. Национальная служба морского рыболовства США (NMFS) опубликовала в окончательной редакции правила по реализации отдельных положений Закона о защите морских млекопитающих в части, касающейся прилова морских млекопитающих при осуществлении рыбных промыслов.

В целях практической реализации этих положений Закона новые правила устанавливают жесткие условия, при соблюдении которых иностранное государство сможет ввозить в США добытую рыбу и приготовленные из нее рыбопродукты.

Так, начиная с 2021 г., импорт в США рыбы и рыбопродуктов из любой рыбодобывающей страны может быть запрещен, если последняя не представит властям США разумные доказательства бережного отношения к морским млекопитающим при добыче рыбы. В частности, каждая добывающая страна должна иметь нормативную программу для сокращения побочной смертности и тяжелого травматизма морских млекопитающих на рыбных промыслах, с указанием места добычи рыбы и приготовленных из нее рыбопродуктов, экспортируемых в США.

В случае отсутствия такой программы правилами предусмотрен 5-летний льготный период, в течение которого добывающая страна должна разработать альтернативную программу регулирования, сопоставимую по эффективности с соответствующими американскими стандартами.

Кроме того, окончательная редакция новых правил требует, чтобы добывающие страны запретили намеренное убийство или причинение серьезных травм морским млекопитающим в ходе коммерческих промысловых операций или имели процедуры, способные доказать, что экспорт рыбы и рыбопродуктов в Соединенные Штаты не сопряжен с преднамеренным убийством или причинением серьезных повреждений морским млекопитающим.

В связи с этим правительство США предлагает странам, которые в последние годы экспортировали в США рыбу и рыбопродукты, предоставить достоверную информацию о коммерческих промысловых операциях по добыче рыбы, содержащую сведения о количестве участников, количестве судов, типах рыболовных снастей, районах промысла, добываемых видах, сезоне промысла, а также любые данные о частоте побочной смертности и нанесении серьезных травм морским млекопитающим, в том числе о наличии про-

грамм по оценке популяций морских млекопитающих и уменьшению их прилова. Предоставляемая информация может быть подтверждена прилагаемыми к ней судовыми журналами, отчетами, результатами исследований, документирующими смертность и нанесение серьезных травм дельфинам, копиями любых законов, постановлений правил или инструкций, имеющих целью снижение побочной смертности и тяжелого травматизма в указанных промыслах и запрет на умышленное убийство или причинение вреда морским млекопитающим, а также данными о численности и распределении популяций дельфинов.

После оценки всех представленных материалов Национальная служба морского рыболовства США составит список добывающих стран, ведущих коммерческий промысел для экспорта рыбы или рыбопродуктов в США, отнеся все иностранные промыслы, в зависимости от частоты инцидентов с морскими млекопитающими, к одному из классов: «исключенные» или «экспортные».

В ноябре 2020 г. Национальная служба морского рыболовства США и Управление по изучению океана и атмосферы (NOAA) приняли совместное решение о продлении окончательного срока сертифицирования иностранных импортеров морепродукции с 31 октября 2021 г. до 31 декабря 2022 года.

КАНАДА

В Канаде охрана морских млекопитающих и мест их обитания регулируются Правилами о морских млекопитающих от 4 февраля 1993 г., которые являются составной частью Закона Канады о рыболовстве. В дальнейшем в них неоднократно вносились изменения и дополнения.

Согласно преамбулы, Правила приняты в соответствии с Законом Канады о рыболовстве 1985 г. и отменяют Правила защиты белух 1980 г., Правила защиты китообразных 1982 г., Правила защиты нарвала 1980 г., Правила защиты тюленей 1980 г. и Положения об охране моржей 1980 года.

Документ состоит из введения, 5 частей и 6 приложений: Часть I. «Общие положения»; Часть II. «Китообразные»; Часть III. «Моржи»; Часть IV. «Тюлени»; Часть V. «Нарушения в отношении морских млекопитающих». Данный факт позволяет констатировать, что Правила о морских млекопитающих 1993 г. являются актом кодификации, который систематизировал нормы ряда нормативных правовых актов Канады по отдельным видам млекопитающих в единый акт.

Согласно параграфу 3 Правил, они применяются в отношении:

a) управления и контроля промысла морских млекопитающих и связанной с ним деятельности в Канаде и в канадских промысловых водах;

b) управления и контроля промысла морских млекопитающих с канадских рыболовных судов в Антарктике;

c) сохранение и защита морских млекопитающих в Канаде и в канадских промысловых водах.

Параграф 5 Правил закрепляет, что никто не может заниматься отловом морских млекопитающих, кроме как на основании лицензии, выданной в соответствии с данными Правилами или Правилами лицензирования общинного рыболовства аборигенов. Причем, лицензия на ловлю нарвала не может быть выдана другим лицам, кроме инуитов.

Таким образом, законодательство Канады позволяет коренным народам (в частности, инуитам) осуществлять отлов млекопитающих в традиционных целях.

Правила о морских млекопитающих (параграф 6) позволяют коренным народам Канады (индейцам или инуитам) осуществлять отлов некоторого количества млекопитающих без лицензии в пищевых, социальных или церемониальных целях (тюленей, китообразных, за исключением белух, гренландских китов, южных китов, нарвалов и четырех моржей в год).

Согласно параграфу 7 Правил никто не должен беспокоить морских млекопитающих, кроме, как:

a) при выполнении работы, которая разрешена или требуется в соответствии с Законом;

b) при промысле морских млекопитающих, в соответствии с настоящими Правилами;

c) в порядке, установленном в лицензии, выданной в соответствии с (Общими) правилами рыболовства, разрешающей им отлавливать морских млекопитающих в экспериментальных, научных, образовательных или публичных целях;

d) в порядке, разрешенном Законом о видах, подверженных риску.

Правила раскрывают термин «беспокоить», что означает приближаться к морскому млекопитающему или пытаться: кормить его; плавать с ним или взаимодействовать с ним; переместить его или заставить переместиться из непосредственной близости от места нахождения; отделить его от членов своей группы или встать между ним и детенышем; удерживать его или его группу между судном и берегом или между судном и одним или несколькими другими судами; пометить его.

Данный запрет, предусмотренный в параграфе 7 Правил, не распространяется на уполномоченных сотрудников государственных органов (Департамента по рыболовству и океанам, Агентства парков Канады, Министерства национальной обороны, военнослужащих Канадских вооруженных сил и миротворцев при выполнении ими своих функций).

В соответствии с параграфом 8 Правил никто не должен пытаться убить морского млекопитающего, кроме как способом, предназначенным для его быстрого убийства. Никто не может ловить морское млекопитающее, не имея под рукой оборудования, необходимого для его извлечения. Ни один человек, убивающий китообразного или моржа, не должен растрачивать какую-либо съедобную часть.

Если годовая квота на вылов, установленная настоящими Правилами, была достигнута, уполномоченное государственное должностное лицо

должно уведомить об этом держателя квоты (параграф 12).

Правила также содержат нормы, касающиеся продажи и транспортировки морских млекопитающих.

В частности, никто не может покупать, продавать, обменивать китообразных и моржей или обменивать их съедобные части (параграф 13). Однако этот запрет не применяется в отношении покупки, продажи, торговли, бартера индейцами или инуитами в пределах Северо-Западных территорий, Юкона, Квебека или Ньюфаундленда и Лабрадора.

Никто не может покупать, продавать, торговать, обменивать или владеть бивнем нарвала, если к бивню не приложена лицензия, на основании которой был выловлен нарвал. Никто не может перевозить морских млекопитающих или их части из одной провинции Канады в другую, кроме как на основании лицензии на транспортировку морских млекопитающих, выданной министром рыболовства и океанов.

Части II, III, IV Правил специально посвящены вопросам охраны отдельных видов морских млекопитающих: китообразных, моржей и тюленей.

Важно отметить, что в 2019 г. в Канаде был принят Закон о прекращении содержания китов и дельфинов в неволе (закон «О свободе Вилли»), запрещающий отлов и разведение китообразных и дельфинов. При этом данный документ не имеет обратной силы и не распространяется на тех животных, которые содержатся в неволе на момент принятия закона. Акт содержит исключения для морских млекопитающих, которым требуется реабилитация после травмы или в других случаях, разрешенных властями.

Закон также внес изменения в Уголовный кодекс Канады, предусмотрев уголовную ответственность за новый состав преступлений в отношении жестокого обращения с животными, связанную с содержанием китообразных и дельфинов в неволе. Разведение этих млекопитающих также запрещено.

Помимо этого, Законом запрещен импорт и экспорт китообразных, за исключением целей научных исследований или «если это происходит в интересах животных для их лучшего положения» [2].

Рассмотрим интересный пример из правоприменительной практики Канады, который произошел совсем недавно.

24 августа 2020 г. гражданин Канады Аллан Марсден признал себя виновным в суде провинции Куртенэ (Канада) в нарушении покоя морских млекопитающих, в соответствии с разделом 7.1 (b) Правил о морских млекопитающих 1993 г. А. Марсдена оштрафовали на 8000 канадских долларов и запретили хранить взрывчатые вещества в течение следующих трех лет.

Как было сказано выше, согласно параграфу 7.1 (b) Правил о морских млекопитающих, никто не должен беспокоить морских млекопитающих, кроме как при их ловле, в соответствии с настоящими Правилами.

В марте 2019 г. в социальных сетях появилось видео, на котором А. Марсден, осуществлявший лов сельди, бросает модифицированное взрывное устройство в группу морских львов возле острова Хорнби. На видео этот человек заявил, что цель использования им взрывного устройства заключалась в том, чтобы удержать морских львов от вмешательства в его рыболовные операции.

Это видео стало поводом для длительного расследования, проводимого офицерами рыболовства Северного отряда по охране и защите бассейна Джорджии из Нанаймо. Впоследствии ими были предъявлены обвинения А. Марсдену [3].

Отметим, что Департамент по рыболовству и океанам Канады имеет мандат на защиту и сохранение морских живых ресурсов и судебное преследование нарушителей, в соответствии с Законом Канады о рыболовстве. Он обеспечивает и способствует соблюдению Закона и других нормативных правовых актов, посредством сочетания наземного, воздушного и морского патрулирования, а также образовательных и информационных мероприятий.

В рамках этих мероприятий, направленных на прекращение незаконной деятельности, Департамент запрашивает у общественности информацию о деятельности такого рода или любом нарушении Закона и иных нормативных правовых актов о рыболовстве. Любой, у кого есть информация, может позвонить по бесплатному телефону для сообщений о нарушениях или отправить подробную информацию по электронной почте Департамента.

НОРВЕГИЯ

Норвегия исторически осуществляет добычу морских млекопитающих. В опубликованном Правительством Норвегии в 2009 г. докладе «Политика Норвегии в отношении морских млекопитающих» отмечено, что право Норвегии использовать живые морские ресурсы, в том числе морских млекопитающих, в пределах обширных и богатых морских районов этой страны, основано на контроле за устойчивостью, основанном на наилучших возможных научных знаниях [4].

В соответствии с докладом, политика Правительства Норвегии в отношении морских млекопитающих базируется на двух столпах: вести серьезную научную работу и соблюдать нормы международного права. Норвегия соблюдает свои обязательства по международному праву в отношении международного сотрудничества в области изучения китов и тюленей и управления ими, участвуя в Международной китобойной комиссии (МКК), Комиссии по морским млекопитающим Северной Атлантики (НАММКО).

В докладе Правительства Норвегии отмечено, что отлов тюленей – традиционный промысел в этой стране. Ответственная добыча морских млекопитающих также может положительно сказаться на общем использовании других морских ресурсов. В то же время морские млекопитающие имеют большое значение для природы. В связи с этим Правительство Норвегии особенно подчеркивает, что необходимо сбалансированное

управление морскими млекопитающими, которое должно основываться на прочной научной основе, профессиональных мнениях и самом широком международном признании.

Отметим, что в Норвегии в 2009 г. создан и действует Комитет по исследованиям морских млекопитающих. Он состоит из 15 исследователей из семи научно-исследовательских институтов Норвегии. Ежегодно он готовит рекомендации по управлению, защите и исследованиям морских млекопитающих на каждый последующий год.

В частности, Комитет рекомендует ОДУ гренландского тюленя на острове Ян-Майен (рекомендованный ОДУ этого вида на 2020 г. составлял 11548 особей), в Баренцевом море (рекомендуемый ОДУ на 2020 г. – 21172 особи). Также Комитет ежегодно рекомендует ОДУ морских котиков на норвежском побережье (в 2020 г. – 467 особей) и китов. При этом, Комитет исходит из рекомендаций Международного совета по исследованию моря (ИКЕС) [5].

Помимо предложений по ОДУ, Комитет по исследованиям морских млекопитающих разрабатывает и утверждает рекомендации по охране некоторых видов, которые находятся под угрозой исчезновения или значительного сокращения (в 2020 г. были рекомендованы меры по запрету отлова каланов и небольших изолированных популяций морских тюленей).

В Норвегии нет специального нормативного правового акта, посвященного охране морских млекопитающих. Однако нормы относительно этого содержатся в ряде законов.

Закон об управлении дикими морскими живыми ресурсами (Закон о морских ресурсах) 2008 года

Целью Закона является обеспечение устойчивого и экономически выгодного управления дикими живыми морскими ресурсами и генетическим материалом, полученным из них.

Согласно статье 3 Закона, он применяется ко всем видам добычи и другого использования диких живых морских ресурсов и генетического материала, полученного от них. Помимо прочего, к диким живым морским ресурсам Закон относит морских млекопитающих, которые проводят часть или весь свой жизненный цикл в море.

Статьей 4 предусмотрено, что Закон применяется на борту норвежских судов в пределах норвежской сухопутной территории, за исключением Ян-Майена и Шпицбергена, в территориальном море и внутренних водах Норвегии, на норвежском континентальном шельфе, а также в районах, установленных в соответствии с Законом об экономической зоне Норвегии 1976 года.

Закон о защите животных 2009 года

Согласно параграфам 1 и 2 этого документа, целью Закона является содействие благополучию животных и уважению к ним. Он применяется, в том числе, к условиям, которые влияют на благополучие или уважение млекопитающих.

Закон содержит общие требования к обращению с животными (параграф 3). Так, животные

обладают внутренней ценностью, которая не зависит от полезной ценности, которую они могут иметь для человека. С животными следует хорошо обращаться и защищать их от опасности ненужного стресса и напряжения.

Любой, кто обнаружит явно больное, раненое или беспомощное животное, должен по мере возможности помочь ему. Если оказать адекватную помощь невозможно, а животное является крупным диким млекопитающим, следует немедленно сообщить об этом полиции. Если очевидно, что животное не выживет и не выздоровеет, человек, обнаруживший животное, может сразу убить его. Однако крупные дикие млекопитающие не должны быть убиты, если есть возможность предупредить об этом ветеринара или полицию в разумные сроки (параграф 4).

В соответствии с параграфом 5 Закона, любой, у кого есть основания полагать, что животное подвергается жестокому обращению или серьезному пренебрежению в отношении окружающей среды, надзора и ухода, должен как можно скорее уведомить об этом Управление по безопасности пищевых продуктов или полицию.

Помимо прочего, Закон содержит требования, касающиеся маркировки, транспортировки, убийства животных, использования животных для целей тестирования, обучения и медицинской деятельности и др.

Отметим, что параграф 20 Закона закрепляет, что охота, ловля и рыболовная деятельность должны осуществляться таким образом, чтобы соответствовать существующим стандартам в области защиты животных.

Закон об управлении биологическим разнообразием 2009 года

Параграф 4 Закона определяет цели управления для типов местообитаний и экосистем. Они состоят в том, чтобы сохранить разнообразие типов местообитаний в пределах их естественного ареала, а также разнообразие видов и экологические процессы, которые характеризуют индивидуальный тип местообитания. Целью также является сохранение функций, структуры и продуктивности экосистем в той мере, в какой это считается разумным.

Параграф 23 Закона о биоразнообразии, касающийся приоритетных морских видов, применяется к диким морским ресурсам в особых случаях. Под особым случаем подразумеваются ситуации, когда вид является редким или находится под угрозой исчезновения, или при необходимости защиты вида во всех секторах. В таких ситуациях необходимо учитывать, может ли быть обеспечена достаточная защита вида с помощью Закона о морских ресурсах. Если есть необходимость защитить находящиеся под угрозой или уязвимые виды и/или осуществить межотраслевую защиту, в соответствии с параграфом 23, это должно происходить в тесном сотрудничестве между природоохранными органами и администрацией, компетентной в области управления рыболовством.

ДАНИЯ (В ЧАСТИ ГРЕНЛАНДИИ)

Являясь частью Королевства Дания, Гренландия обладает широкой автономией. Так, с 1989 г. ответственность за охрану окружающей среды на острове передана в ведение правительства Гренландии.

Экономика Гренландии, как прибрежной территории, в основном зависит от устойчивого использования морских ресурсов, при этом коммерческое рыболовство является основным источником дохода. Для обеспечения продовольствием коренных жителей Гренландии имеет важное значение промысел млекопитающих, прежде всего, китов.

Квоты коренным жителям Гренландии для отлова крупных китов устанавливаются Международной китобойной комиссией. Как отмечает Министерство рыболовства, охоты и сельского хозяйства Гренландии на официальном сайте Правительства Гренландии, китобойный промысел аборигенов – важная и неотъемлемая часть способности Гренландии удовлетворять свои потребности. Правительство Гренландии по-прежнему привержено обеспечению того, чтобы китобойный промысел коренных жителей основывался исключительно на надежных научных данных [6].

По сообщению Министерства рыболовства, охоты и сельского хозяйства Гренландии, китобойный промысел в этой стране строго регулируется национальным законодательством. Лицензию на охоту на крупных китов могут получить только профессиональные охотники с одобренным охотничьим снаряжением и китобойные суда. Использование разрешенных орудий лова обеспечивает быструю и гуманную смерть кита.

Продукты из китов распространяются среди семей охотников, а некоторые из них также законно продаются на местных открытых рынках. Кроме того, добытое мясо китов, в соответствии с ветеринарными стандартами ЕС, обрабатывается в двух населенных пунктах в Гренландии, чтобы удовлетворить потребности тех местных сообществ, которые не имеют доступа к собственному китобойному судну, или тех сообществ, которые испытывают дефицит мяса. Продукты из мяса кита не экспортируются за рубеж. Местная продажа продуктов из китов (в рестораны, магазины, на рынки) разрешена специальным распоряжением.

Закон об охране природы 2003 года

Согласно документу, он направлен на защиту природы Гренландии на экологически устойчивой основе, в соответствии с принципом предосторожности и с должным учетом условий жизни человека и охраны животного и растительного мира. Основная цель Закона состоит в сохранении биологического разнообразия и обеспечении использования живых ресурсов на экологически устойчивой основе. Он распространяется на сухопутную территорию и морские территории. Закон применяется к дикой фауне, состоящей

из млекопитающих, птиц и других животных, обитающих в Гренландии.

Часть 2 Закона посвящена сохранению млекопитающих и птиц. В контексте исследования остановимся только на млекопитающих.

Согласно документу, Кабинет министров Гренландии может устанавливать правила с целью сохранения млекопитающих, включая правила относительно:

- охраны вида, популяции или части популяции;
- регулирования отлова и охоты, в зависимости от пола, возраста и размера млекопитающего;
- определения сезонов отлова или охоты;
- запрета на отлов и охоту в определенных районах;
- определения квот на отлов и охоту на млекопитающих на всей территории Гренландии или в указанной области;
- охраны кормовой базы млекопитающих;
- принятия планов управления;
- запрета движения в определенных районах или в течение определенного периода;
- запрета на деятельность в определенных районах или в течение определенного периода.

При установлении правил сохранения млекопитающих, Кабинет министров должен стремиться к тому, чтобы обеспечить максимальный успех с точки зрения плодовитости, а также покоя для этих животных в период их размножения в той мере, в какой это возможно.

В то же время, несмотря на указанные меры охраны млекопитающих, Кабинет министров может дать разрешение на отлов и охоту жителям Гренландии или в связи с научными исследованиями.

Отметим также, что, согласно статье 34 Закона, содержание диких гренландских млекопитающих на огороженных территориях подлежит утверждению Кабинетом министров Гренландии.

В рамках Министерства рыболовства, охоты и сельского хозяйства Гренландии действует Управление по контролю за лицензиями на рыболовство, которое осуществляет, помимо прочего, надзор за охотой на китов. Задача инспекторов – обеспечить соблюдение законодательства Гренландии.

Таким образом, в Гренландии разрешен промысел млекопитающих исключительно в традиционных целях и в целях охоты.

ВЫВОДЫ ПО АНАЛИЗУ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ИНОСТРАННЫХ ГОСУДАРСТВ

Анализ законодательства рассмотренных государств по охране морских млекопитающих позволяет утверждать, что его можно поделить на два вида:

а) запрещающее коммерческий промысел морских млекопитающих (США; Дания, в части Гренландии);

б) разрешающее их коммерческий промысел (Канада и Норвегия).

Одновременно во всех указанных государствах разрешен отлов в научных и культурно-просветительских целях, но при наличии обязательного разрешения.

Отдельно во всех странах предусмотрено право на отлов морских млекопитающих коренными народами, ведущими традиционный образ жизни, для собственных нужд.

В Гренландии также разрешена охота на морских млекопитающих, при наличии соответствующей лицензии.

Законодательством США, Канады и Дании (в части Гренландии) (частично) установлен запрет на беспокойство морских млекопитающих.

В целом, самые жесткие и полные требования относительно охраны млекопитающих предусмотрены в законодательстве США.

Рекомендации по совершенствованию российского законодательства и возможному применению опыта иностранных государств в правовом регулировании охраны млекопитающих в Российской Федерации

После отмены с 25 июня 2020 г. Правил охраны и промысла морских млекопитающих, утвержденных приказом Минрыбхоза СССР от 30 июня 1986 г., в России в настоящее время отсутствует единый специальный нормативный правовой акт, посвященный морским млекопитающим.

Отдельные аспекты их охраны и добычи закреплены в ряде актов: ФЗ «О животном мире» 1995 г., ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» 1994 г., ФЗ «Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» 2009 г., ФЗ «Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» 2018 г., в подзаконных нормативных правовых актах, прежде всего, бассейновых правилах рыболовства.

Думается, что в нашей стране целесообразно было бы разработать специальный нормативный правовой акт, который регулировал бы вопросы охраны млекопитающих и мест их обитания. С учетом законотворческой специфики Российской Федерации, вряд ли следует говорить о разработке и принятии отдельного закона. В этом не видится необходимости. Более реальным представляется разработка постановления Правительства РФ. В целом, определенная систематизация норм российского законодательства по морским млекопитающим, безусловно, назрела.

Некоторые специалисты полагают, что в России существует необходимость разработки и принятия правил проведения ветеринарно-санитарной экспертизы (применительно к промысловым видам); правил оказания помощи, реабилитации и выпуска в естественную среду обитания морских млекопитающих, пострадавших от действия антропогенных факторов; правил содержания в условиях неволи; рекомендаций по наблюдению за китами и другими морскими млекопитающими. Выдвигая этот тезис, О.В. Устинцева, в частности, полагает, что «выделение морских

млекопитающих из общего понятия «водные биологические ресурсы» в отдельную правовую категорию позволит наиболее полно учитывать особенности этой группы животных и обеспечить правовые способы сохранения морских млекопитающих» [7].

Как представляется, учитывая опыт иностранных государств, в России можно заимствовать некоторые прогрессивные положения из их законодательства.

В частности, было бы важным закрепить терминологический (понятийный) аппарат, как это сделано в Законе США о защите морских млекопитающих 1972 г., который представляется наиболее полным.

Также необходимо установить принципы управления морскими млекопитающими в Российской Федерации. Это должны быть принципы устойчивого использования животных, предосторожного и экосистемного подходов (как это закреплено, в частности, в законодательствах США и Канады).

Помимо этого, в постановлении Правительства РФ целесообразно предусмотреть особенности управления в отношении каждого из видов морских млекопитающих Российской Федерации. В качестве примера можно взять законодательство Канады (Правила о морских млекопитающих от 4 февраля 1993 г.).

По мнению Совета по морским млекопитающим, в России остро назрела необходимость правовой регламентации проблемы организации реабилитации и возврата в естественную среду обитания морских животных, пострадавших от незаконного отлова (браконьерства), чрезвычайных ситуаций, связанных с природным и антропогенным воздействием (разливами нефти, травмирование в орудиях рыболовства и пр.) [8]. Возможно, в предполагаемое постановление Правительства РФ стоило бы внести и такие нормы.

Отметим, что в последнее время в России было разработано несколько проектов нормативных правовых актов, направленных на охрану морских млекопитающих.

Так, в апреле 2021 г. Минсельхоз России подготовил проект Постановления Правительства РФ «О введении временного запрета на вывоз китов, дельфинов и морских свиней из Российской Федерации». В настоящее время этот проект находится на стадии доработки.

Также в апреле 2021 г. был подготовлен проект федерального закона «О внесении изменений в статью 15 Федерального закона «Об исключительной экономической зоне Российской Федерации» и статью 26 Федерального закона «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов». Законопроектом предусмотрен запрет на осуществление промышленного и прибрежного рыболовства китообразных (китов, дельфинов и морских свиней). Кроме того, предполагается установление более строгих режимов регулирования рыболовства морских млекопитающих в исключительной экономической зоне Российской Федерации, вплоть до запрещения рыболовства отдельных видов морских млекопитающих. Вопрос об установлении постоянного запрета на вывоз китообразных за пределы территории Российской Федерации будет проработан на уровне Евразийского экономического союза [9].

Наконец, в марте 2021 г. в Государственную думу РФ был внесен законопроект, запрещающий вылов морских млекопитающих для использования в зоопарках, океанариумах и цирках. Этим документом предлагается установить запрет на добычу (вылов) морских млекопитающих в культурно-просветительских целях, а также в целях организации зрелищно-развлекательных мероприятий в зоопарках, океанариумах, музеях, цирках и других организациях культуры, оставив возможность вылова исключительно в учебных целях [10].

Таким образом, в настоящее время можем наблюдать значительную активизацию законодательных инициатив в Российской Федерации, направленных на охрану млекопитающих. Причем, эти предложения предусматривают принятие крайне серьезных мер, вплоть до полного запрета на добычу некоторых видов.

Одной из причин сокращения популяций морских млекопитающих в России экологи видят в негативном влиянии на них рыболовной деятельности. С этим не могут в полной мере согласиться специалисты рыбохозяйственной отрасли.

В частности, обращая внимание на проблемы браконьерской деятельности и использования рыбаками незаконных орудий лова как на причины гибели морских млекопитающих, специалисты рыбохозяйственной отрасли отмечают, что антропогенное воздействие признается далеко не единственным фактором, влияющим на смертность животных в водах Российской Федерации. Например, в ходе масштабной Каспийской экспедиции, осуществленной совместными силами специалистов ФГБНУ «ВНИРО» и ученых РАН, был определен техногенный характер причин, вызвавших массовый выброс мертвых тюленей на побережье Каспийского моря в период с ноября 2020 г. по май 2021 года. Результаты экспедиции, проведенной в мае, показали, что от нерегулируемого незаконного лова пострадало лишь 8 особей из 74 обнаруженных. Влияние на смертность животных оказывает фактор сезонности, который фиксировался в отчетах исследователей на протяжении последних 100 лет [11].

По словам заместителя руководителя Росрыболовства В.И. Соколова, «в последнее время идет много информации, в которой огульно обвиняют рыбаков в гибели морских млекопитающих. При этом в нашей стране из 45 видов только 16 не занесены в Красную книгу Российской Федерации и, соответственно, регулируются Федеральным законом о рыболовстве и правилами рыболовства. Промышленного освоения млекопитающих в России давно не ведется. В ограниченных объемах ведётся забой морского зверя коренными малочисленными народами Севера и Дальнего Востока для обеспечения традиционного образа жизни» [12].

Как отмечает В.И. Соколов, «при нахождении мертвых животных часто в виде причины указы-

вают рыбный промысел. Но здесь действует много факторов – это и естественная смертность, и, конечно, антропогенная деятельность. Причем, как показывают исследования найденных животных, именно естественная смертность – самая распространенная причина». При этом, по его словам, «в большинстве районов численность тех видов, которые не попали в Красную книгу, достаточно стабильна, а в некоторых районах даже растет, в том числе и краснокнижных видов».

Росрыболовство подчеркивает важную деталь: морские млекопитающие зачастую выступают конкурентами рыбакам, потребляя ту же рыбу, что осваивают в рамках промышленного рыболовства. Например, ярусный промысел палтуса в некоторых районах Дальнего Востока резко сократился из-за массового выедания уловов косатками. Много морских млекопитающих кормятся на промысле тихоокеанских лососей. Есть случаи, когда сивучи и тюлени попадают в тралы, но, как правило, их смертность в этой ситуации незначительна: они либо самостоятельно покидают тралы при выборке, либо уходят в море уже с борта судна.

В то же время, осознавая важность сохранения млекопитающих, в дальнейшем планируется изучение динамики популяций различных морских животных, описание закономерностей их жизнедеятельности и смертности, что будет одним из наиболее актуальных направлений для совместных исследований научных коллективов ВНИРО и РАН, реализуемых в рамках заключенного между Росрыболовством и РАН соглашения о сотрудничестве.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Бекяшев Д.К. Международно-правовые проблемы управления рыболовством: монография. – Москва: Проспект, 2017. – 512 с.

1. Bekyashev D.K. International legal problems of fisheries management: monograph. - Moscow: Prospekt, 2017 – - 512 p.

2. Canada passes 'Free Willy' law banning captivity of whales and dolphins. – URL: https://www.telegraph.co.uk/news/2019/06/11/canada-passes-free-willy-law-banning-captivity-whales-dolphins/ (дата обращения 22.05.2021).

2. Canada passes 'Free Willy' law banning captivity of whales and dolphins. - URL: https://www.telegraph.co.uk/news/2019/06/11/canada-passes-free-willy-law-banning-captivity-whales-dolphins/ (accessed 22.05.2021).

3. Fisheries Act protections for Canada's marine mammals upheld as "bear-banger" court case against commercial skipper concludes in British Columbia. – URL: https://www.canada.ca/en/fisheries-oceans/news/2020/09/fisheries-act-protections-for-canadas-marine-mammals-upheld-as-bear-banger-court-case-against-commercial-skipper-concludes-in-british-columbia.html (дата обращения 22.05.2021).

3. Fisheries Act protections for Canada's marine mammals upheld as "bear-banger" court case against commercial skipper concludes in British Columbia. - URL: https://www.canada.ca/en/fisheries-oceans/news/2020/09/fisheries-act-protections-for-canadas-marine-mammals-upheld-as-bear-banger-court-case-against-commercial-skipper-concludes-in-british-columbia.html (accessed 22.05.2021).

4. St.meld. nr. 46 (2009-2009). – URL: https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/stmeld-nr-46-2009-2009-/id566625/?ch=1 (дата обращения 25.05.2021).

4. St. meld. nr. 46 (2009-2009). - URL: https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/stmeld-nr-46-2009-2009-/id566625/?ch=1 (accessed 25.05.2021).

5. Forskerutvalg om sjøpattedyr 2019. – URL: https://www.hi.no/hi/nettrapporter/rapport-fra-havforskningen-2020-19 (дата обращения 26.05.2021).

5. Forskerutvalg om sjøpattedyr 2019. - URL: https://www.hi.no/hi/nettrapporter/rapport-fra-havforskningen-2020-19 (accessed 26.05.2021).

6. Whaling in Greenland. – URL: https://naalakkersuisut.gl/en/About-government-of-greenland/Whaling-in-Greenland (дата обращения 27.05.2021).

6. Whaling in Greenland. - URL: https://naalakkersuisut.gl/en/About-government-of-greenland/Whaling-in-Greenland (accessed 27.05.2021).

7. Устьянцева О.В. Нормативное регулирование использования и охраны морских млекопитающих в России // Актуальные проблемы государства и права. 2019. Т. 3. № 12. С. 515-529.

7. Ustyantseva O.V. Normative regulation of the use and protection of marine mammals in Russia / / Actual problems of the state and law. 2019. Vol. 3. No. 12. pp. 515-529.

8. Официальная позиция Совета по морским млекопитающим по ряду острых вопросов, касающихся изучения, сохранения и использования морских млекопитающих. – URL: https://marmam.ru/news/sobytiya/ofitsialnaya-pozitsiya-soveta-po-morskim-mlekopitayushchim-po-ryadu-ostrykh-voprosov-kasayushchikhsya/ (дата обращения 01.06.2021).

8. The official position of the Council on Marine Mammals on a number of pressing issues related to the study, conservation and use of marine mammals. - URL: https://marmam.ru/news/sobytiya/ofitsialnaya-pozitsiya-soveta-po-morskim-mlekopitayushchim-po-ryadu-ostrykh-voprosov-kasayushchikhsya/ (accessed 01.06.2021).

9. Виктория Абрамченко: Правительство готовит запрет на добычу китообразных. – URL: http://government.ru/news/42064 / (дата обращения 01.07.2021).

9. Victoria Abramchenko: The government is preparing a ban on the extraction of cetaceans. - URL: http://government.ru/news/42064 / (accessed 01.07.2021).

10. Законопроект об ограничении вылова морских млекопитающих внесли в Госдуму. – URL: https://tass.ru/obschestvo/10835007 (дата обращения 02.07.2021).

10. The bill on limiting the catch of marine mammals was submitted to the State Duma. - URL: https://tass.ru/obschestvo/10835007 (accessed 02.07.2021).

11. Морские млекопитающие и рыбный промысел – как сохранить баланс интересов. – URL: http://www.vniro.ru/ru/novosti/novosti-za-2021-god/morskie-mlekopitayushchie-i-rybnyj-promysel-kak-sokhranit-balans-interesov (дата обращения 12.07.2021).

11. Marine mammals and fisheries – how to maintain a balance of interests. - URL: http://www.vniro.ru/ru/novosti/novosti-za-2021-god/morskie-mlekopitayushchie-i-rybnyj-promysel-kak-sokhranit-balans-interesov (accessed 12.07.2021).

12. Росрыболовство: необходимо развивать проекты по созданию центров защиты и реабилитации морских млекопитающих. – URL: https://rusfishjournal.ru/news/%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%80%D1%8B%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE-%D0%BD%D0%B5%D0%BE%D0%B1%D1%85%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BC%D0%BE-%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D1%82/ (дата обращения 12.07.2021).

12. Rosrybolovstvo: it is necessary to develop projects to create centers for the protection and rehabilitation of marine mammals. - URL: https://rusfishjournal.ru/news/%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%80%D1%8B%D0%B1%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%BE-%D0%BD%D0%B5%D0%BE%D0%B1%D1%85%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BC%D0%BE-%D1%80%D0%B0%D0%B7%D0%B2%D0%B8%D0%B2%D0%B0%D1%82/ (accessed 12.07.2021).

Keywords:
Declaration of Rights for Cetaceans: Whales and Dolphins 2010, Declaration on the Rights and Freedoms of Dolphins and Whales 2017, international conventions and agreements for the protection of dolphins, international and national standards of the conservation and sustainable use of dolphins, dolphin protection policy of the Russian Federation

Спасет ли международное право дельфинов от полного уничтожения?

DOI 10.37663/0131-6184-2021-5-43-47

Заслуженный деятель науки РФ, д-р юрид. наук, профессор **К. А. Бекяшев** – советник Руководителя Росрыболовства, главный научный сотрудник ФГБНУ «ВНИРО»;
А.О. Лаева – младший специалист ФГБНУ «ВНИРО»

@ profbek@mail.ru;
anjaka98@mail.ru

Ключевые слова:
Декларация прав китообразных: китов и дельфинов 2010 г, Декларация о правах и свободах дельфинов и китов 2017 г., международные конвенции и соглашения по охране дельфинов, международные и национальные нормы по сохранению и рациональному использованию дельфинов, политика Российской Федерации по охране дельфинов

WILL INTERNATIONAL LAW SAVE DOLPHINS FROM TOTAL ANNIHILATION?

Honored Worker of Science of the Russian Federation, Doctor of Juridical Sciences, Professor K.A. Bekyashev – Adviser to the Head of the Federal Agency for Fisheries, Chief science of the Federal State Budgetary Scientific Institution "VNIRO";
A.O. Laeva – Jr. specialist of Federal State Budgetary Scientific Institution "VNIRO"

The article considers the international legal problems of dolphin protection. The analysis of the existing conventions is given in detail; declarations on the subject of the article are considered. The content of the national legislation of a number of countries on the conservation of dolphins is outlined. The contribution of the Russian Federation to the struggle for the preservation of dolphins is shown.

I. КТО ТАКИЕ ДЕЛЬФИНЫ И КАКОВА ИХ ОСОБЕННОСТЬ?

Согласно Большой российской энциклопедии, дельфиновые (*delphinidae*) – семейство водных млекопитающих подотряда зубатых китов. Тело торпедообразное, длина 1-3 (у некоторых видов до 10) метров. У большинства видов дельфинов есть спинной плавник, хвостовой плавник с глубокой вырезкой на заднем крае между горизонтально расположенными лопастями.

Большинство дельфинов обитает в умеренных и умеренно тёплых водах; некоторые (морские свиньи, косатки) заходят в Арктику и Антарктику. В водах России встречаются не менее 11 видов дельфинов (во всех морях, кроме Каспийского).

В российских водах дельфины в основном обитают в Черном море. На Дальнем Востоке изредка встречаются у южных Курильских островов и в Японском море.

В российских водах атлантические белобокие дельфины встречаются обычно в Баренцевом море. Возможны случайные заходы в Балтийское и Белое моря.

В Баренцевом море встречается беломордый дельфин [1].

Все дельфины обладают высокоразвитой нервной системой и характеризуются сложным социальным поведением. Превосходно ориентируются в воде при помощи эхолокации; издают и воспринимают звуки частотой от нескольких десятков герц до 170 кГц и выше. Подвижные

животные, способные к длительным миграциям, могут плыть со скоростью более 50 км/ч, ныряют на значительную глубину. Обычно живут небольшими группами (семьями), но могут образовывать и крупные скопления (до нескольких тысяч голов). При общении в стаде пользуются сложными коммуникационными сигналами. Основу рациона большинства видов дельфинов составляют рыба и головоногие моллюски. Раз в год дельфины рождают 1 крупного (до 1/2 длины тела матери) детёныша, который выкармливается молоком 4-6 месяцев (в неволе – до 1 года). Половой зрелости достигают в 3-5 лет. Продолжительность жизни — 30-50 лет [2].

II. УНИЧТОЖЕНИЕ ДЕЛЬФИНОВ – МЕЖДУНАРОДНОЕ ПРАВОНАРУШЕНИЕ

В моей картотеке (К.А. Бекяшев) имеется немало фактов, которые не могут оставить равнодушными никого, в том числе меня, занимающегося более полувека проблемами правовой охраны живых морских ресурсов.

Привожу три примера, которые заставят любого задуматься, как можно спасти дельфинов.

1. Известный американский биолог Д. Левин обратил внимание на то, что за период с 1955 по 1978 годы при тунцеловном промысле погибло более 5,6 млн дельфинов [3].

2. Недавно газета «Московский комсомолец» опубликовала статью о массовом убийстве дельфинов [4].

У берегов Крыма на дне моря экологи обнаружили дельфинов, к хвостам которых для утяжеления были привязаны камни. По словам волонтеров, таким образом рыбаки, ведущие промысел, в основном камбалы-калкана, пытаются скрыть гибель дельфинов и других морских млекопитающих, попавших в сети. И таких кладбищ дельфинов и других морских млекопитающих в Черном море немало.

За рыбой дельфины заходят не только в «жаберные» сети, но и в тралы и не успевают выйти, прежде чем сети закроются. Дельфины могут задерживать дыхание на десять минут. Погибших дельфинов рыбаки достают из сетей и выбрасывают обратно в море. Чаще их притапливают, привязывая к дельфинам камни, чтобы их никто не нашел.

Через какое-то время, в процессе разложения, тела всплывают и их волной выносит на берег.

Руководитель центра спасения и реабилитации морских млекопитающих «Безмятежное море» А. Коростелева отмечает, что с апреля до конца 2017 г. они зафиксировали 230 случаев выброса дельфинов на берег. Потом, когда сеть мониторинга уже начала развиваться, экологи стали фиксировать больше случаев. В 2018 г. они учли 470 случаев, в 2020-м – 659 выбросов. В этом году с января по май волонтеры зафиксировали более 300 случаев. И все это происходит в Черном море.

По оценкам экологов, только 10% от всех погибших дельфинов выносится волнами на берег, остальные хранятся на дне моря.

В статье рассмотрены международно-правовые проблемы охраны дельфинов. Дан подробный анализ действующих конвенций; рассмотрены декларации по тематике статьи. Изложено содержание национального законодательства ряда стран по сохранению дельфинов. Показан вклад Российской Федерации в борьбе за сохранение дельфинов.

3. Ежегодно воды Фарерских островов заливаются кровью атлантических белобоких дельфинов в результате бойни морских млекопитающих.

Потомки викингов, современные фарерские охотники, снаряженные ножами, копьями и веревками, выходят в море на скоростных катерах и гидроциклах. Приблизившись к стае морских млекопитающих, они образуют небольшой полукруг и начинают бросать в воду камни, чтобы создать «стену» из пузырьков. Дельфины воспринимают ее как препятствие и пытаются от нее уплыть. Благодаря этому, жителям удается направить животных к берегу. Они загоняют дельфинов на мелководье и убивают их. Такой метод охоты называется «Гриндадрап», что в переводе с фарерского означает «убийство черных дельфинов».

В этом году таким образом фарерцы убили 1428 особей. Многие жители этого острова считают, что смерть почти 1500 дельфинов является бесполезной. [5]

«Все китообразные, как и человек, имеют право на жизнь, свободу и благополучие» – говорится в Декларации прав китообразных: китов и дельфинов, принятой в 2010 г. [6]

Китообразные не должны содержаться в неволе и рабстве, быть объектами жестокого обращения, быть лишены естественной среды обитания.

Все китообразные имеют право на свободу передвижения и на выбор места проживания внутри естественной среды обитания.

Далее в Хельсинской декларации говорится, что китообразные не могут быть собственностью государства, корпорации, группы лиц или индивидуального лица.

Китообразные имеют право защиты своей естественной среды обитания.

Китообразные имеют право на международный порядок, в котором эти права, свободы и принципы соблюдаются в полной мере.

Никакое государство, корпорация, группа лиц или индивидуальное лицо не должны вовлекаться в какую–либо деятельность, подрывающую эти права и свободы.

Права, свободы и принципы, изложенные в этой Декларации, должны защищаться международным и национальным правом.

Разумеется, государства могут ввести более строгие меры для защиты китообразных, включая дельфинов.

Таким образом, согласно Хельсинской декларации, лишение дельфинов права жизни является международным правонарушением.

Далее рассмотрим Декларацию о правах и свободах дельфинов и китов, принятую в Санкт-

Петербурге в 2017 году. В ней говорится о следующем:

- все дельфины являются (нечеловеческими) личностями, обладающими самосознанием, наделенными разумом и чувствами;

- все дельфины рождаются и остаются свободными, они имеют право свободно жить и перемещаться в естественной среде и не могут быть насильственно удалены из нее или отделены от семейных групп, к которым они принадлежат;

- убийство дельфинов должно быть запрещено без исключений, их жизнь не может быть поставлена под угрозу, они не могут быть подвергнуты жестокому обращению;

- дельфины не могут быть захвачены, содержаться в плену, быть предметом купли-продажи или аренды. Они не могут быть собственностью государства, компании или частного лица;

- дельфины не могут быть использованы в развлекательных, лечебных или военных целях, подвергаться инвазивным экспериментам. Любая дрессировка дельфинов и китов признается формой рабства;

- дельфины имеют право не подвергаться вмешательству в их культуру. Наблюдение за дельфинами может проходить только в естественных условиях и должно регулироваться международными нормами, гарантирующими их спокойствие и безопасность;

- рыбный промысел должен предусматривать правовые меры, защищающие дельфинов от случайного попадания в сети, а также ответственность за загрязнение, способное представлять угрозу жизни и здоровью дельфинов;

- маршруты регулярных грузовых и пассажирских судов не могут проходить по местам, длительное время избираемым группами дельфинов в качестве своего основного места обитания.

- никакие научно-просветительские и иные цели не могут быть основанием для любого принуждения дельфинов или содержания их в неволе. Единственным исключением из этого правила должна являться необходимость оказания им медицинской помощи или спасения от неминуемой опасности и только на период, когда такая помощь необходима.

- права и свободы, предусмотренные этой Декларацией, должны быть защищены международным и национальным законодательством. Нарушение любого из этих принципов должно приравниваться к **преступлению против личности и человечности и предусматривать юридическую ответственность** [7] (выделено нами — К.Б. и А.Л.).

Из содержания, изложенных нами двух международных документов, можно сделать следующие выводы.

Во-первых, дельфины имеют право на жизнь, и никто не имеет право лишить их этого права.

Во-вторых, дельфины являются личностями, обладают самосознанием и разумом.

В-третьих, дельфины имеют право на международный правопорядок и, следовательно, они должны охраняться нормами международного и национального права.

В-четвертых, дельфины имеют право на свободу передвижения и выбор места проживания.

В-пятых, рыбаки должны защищать дельфинов от случайного попадения в сети.

III. МЕЖДУНАРОДНЫЕ КОНВЕНЦИИ И СОГЛАШЕНИЯ ПО ОХРАНЕ ДЕЛЬФИНОВ

В соответствии со ст.65 **Конвенции ООН по морскому праву 1982 г.**, государства должны сотрудничать с целью охраны запасов морских млекопитающих, в том числе дельфинов. В настоящее время имеется несколько конвенций, которые охраняют дельфинов.

Конвенция по международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой исчезновения от 3 марта 1973 г., гласит, что народы и государства являются и должны быть наилучшими хранителями их собственной дикой фауны и флоры. В преамбуле этой Конвенции справедливо указывается на то, что международное сотрудничество является необходимым для защиты некоторых видов дикой фауны и флоры от чрезмерной эксплуатации их в международной торговле.

Один из видов дельфинов – афалина указан в Приложении II этой Конвенции, и это означает, что в случае несоблюдения правил торговли, они могут оказаться под угрозой исчезновения. В 2003 г. было принято решение о запрете в коммерческих целях экспорта дельфинов из Черного моря.

Согласно ст.II этой Конвенции, Приложение II включает: а) все виды, которые в данное время не находятся обязательно под непосредственной угрозой вымирания, но могут стать таковыми, если торговля образцами таких видов не будет строго регулироваться в целях предотвращения их использования, несовместимого с их выживанием; и б) другие виды, которые должны быть предметом контроля с тем, чтобы торговля образцами тех видов, которые указаны в подпараграфе «а», могла бы быть действительно контролирована.

В преамбуле **Соглашения по сохранению китообразных Черного и Средиземного морей и прилегающей Атлантической акватории от 24 ноября 1996 г.** признается, что китообразные (включая дельфинов) являются неотъемлемой частью морской экосистемы, которая должна быть сохранена для блага настоящего и будущих поколений, и что их сохранение является общей заботой. Далее в преамбуле этого Соглашения справедливо отмечается, что на природоохранный статус китообразных могут неблагоприятно влиять такие факторы как деградация и нарушение их местообитаний, загрязнение окружающей среды, сокращение кормовых ресурсов, использование и засорение моря неизбирательными орудиями рыболовства, а также преднамеренный и случайный лов.

Государства-участники Соглашения 1996 г. убеждены в том, что заключение многосторонне-

го соглашения и его претворение в жизнь, путем скоординированных согласованных действий, будет значительно способствовать сохранению китообразных и их местообитаний наиболее эффективным образом, а также принесет дополнительную пользу другим видам.

Согласно ст.II Соглашения 1996 г., Стороны должны предпринимать согласованные меры для достижения и поддержания благоприятного природоохранного статуса китообразных. С этой целью Стороны должны способствовать и принимать для этого все необходимые меры по прекращению там, где это еще не сделано, любого преднамеренного уничтожения китообразных и будут сотрудничать в деле создания и поддержания сети специально охраняемых территорий для сохранения китообразных.

Приложение 2 Соглашения 1996 г. содержит План сохранения китообразных.

Соглашение 1996 г. применяется к следующим видам дельфинов: гребнезубый дельфин, серый дельфин, полосатый продельфин, афалина.

В **Соглашении об охране малых китов Балтийского и Северного морей от 17 марта 1992 г.** государства-участники выражают обеспокоенность положением малых китов в Балтийском и Северном морях. Приловы, ухудшение и нарушение среды обитания могут оказать негативное воздействие на эти популяции.

Каждая Сторона обязуется применять в пределах своей юрисдикции и, в соответствии с ее международными обязательствами, меры по охране, исследованию и управлению запасами, указанными в Приложении.

Многочисленные виды мелких китообразных обитают в Балтийском, Ирландском и Северном морях и в северо-восточной части Атлантического океана, включая дельфинов и морских свиней, и находятся под защитой Соглашения 1992 года.

Конвенция по сохранению мигрирующих видов диких животных от 23 июня 1975 г. регламентирует вопросы охраны тех видов животных, которые мигрируют за пределами границ национальной юрисдикции.

Как отмечается в преамбуле этой Конвенции, эффективное регулирование и сохранение мигрирующих видов диких животных требуют совместных действий всех государств, в пределах национальной юрисдикции которых эти виды проводят какую-либо часть своего жизненного цикла.

В соответствии со ст.II Конвенции, Стороны признают важность сохранения мигрирующих видов и согласования государствами ареала принимаемых в этих целях мер там, где это возможно и целесообразно, уделяя особое внимание мигрирующим видам, статус сохранности которых неблагоприятен, а также принимая в индивидуальном порядке или в сотрудничестве целесообразные меры, необходимые для сохранения таких видов и их местообитаний.

Стороны признают необходимость принятия мер, направленных на предотвращение угрозы исчезновения мигрирующих видов.

Мигрирующий вид может быть включен в список Приложения I при условии наличия достоверных доказательств, в том числе наилучших из имеющихся научных свидетельств, которые указывают на то, что данный вид находится под угрозой исчезновения.

В настоящее время в этом списке находится черноморская афалина.

IV. ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВО ГОСУДАРСТВ ПО ОХРАНЕ ДЕЛЬФИНОВ

В США отношения по охране млекопитающих регулируются Законом о защите морских млекопитающих 1972 г. (Marine Mammal Protection Act). Этот нормативный правовой акт был принят в ответ на растущую обеспокоенность ученых и широкой общественности тем, что определенные виды и популяции морских млекопитающих находятся под угрозой исчезновения или истощения в результате деятельности человека. В дальнейшем в него неоднократно вносились изменения.

В Великобритании нет подневольных дельфинов. Однако стандарты, отраженные в Законе о лицензировании зоопарков от 1981 г., настолько строги, что ни одно учреждение страны в настоящее время не в состоянии их придерживаться.

У берегов Украины в Черном и Азовском морях обитают 3 вида дельфинов – афалина, азовка и белобочка. Численность афалины достигает 5-10 тыс. экз., азовки – неизвестно, белобочки – до 10 тыс. экземпляров. Все три вида охраняются Красной книгой Украины.

В 2010 г. Государственная экологическая инспекция Украины проверила все 14 действующих дельфинариев. Вывод экоинспекции был шокирующим: «Во всех дельфинариях субъекты хозяйствования удерживают и используют морских животных в зрелищных мероприятиях с нарушением требований статей 7, 8, 25 Закона Украины «О защите животных от жестокого обращения» (отсутствие разрешения Минприроды на содержание в неволе морских животных, отсутствие контакта животных с естественной средой, отсутствие разрешения Центрального органа исполнительной власти по вопросам ветеринарной медицины на использование животных в зрелищных мероприятиях). Также выявлены другие нарушения законов Украины «О животном мире» и «О Красной книге Украины» [8].

V. РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ В АВАНГАРДЕ БОРЬБЫ ЗА СОХРАНЕНИЕ ДЕЛЬФИНОВ

Приказом Минрыбхоза СССР 1966 г. промысел дельфинов в прибрежных водах Черного моря запрещен. Пять видов дельфинов внесены в Красную книгу РФ.

Правила рыболовства для Азово-Черноморского рыбохозяйственного бассейна (утверждены приказом Минсельхоза России от 9 января 2020 г. №1) запрещают добычу (вылов) морских млекопитающих (за исключением добычи (вылова) в учебных и культурно–просветительских целях).

Согласно ст. 256 УК РФ, незаконная добыча морских млекопитающих (в т.ч. дельфинов) наказывается штрафом от 300 до 500 тыс. рублей или лишением свободы до 2 лет.

В Российской Федерации вылов дельфинов возможен в научно-просветительских и контрольных целях.

Согласно ст.21 ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» 2004 г., рыболовство в научно-исследовательских и контрольных целях осуществляется научными организациями на основании ежегодных планов проведения морских ресурсных исследований водных биоресурсов, решений о предоставлении водных биоресурсов в пользование.

Добыча (вылов) водных биоресурсов, при осуществлении рыболовства в научно-исследовательских и контрольных целях, осуществляется в объеме, необходимом для проведения научных исследований, в соответствии с ежегодными планами проведения ресурсных исследований водных биоресурсов.

Добытые (выловленные) при осуществлении рыболовства в научно-исследовательских и контрольных целях водные биоресурсы (в т.ч. дельфины) используются только для проведения работ в указанных целях. Такие водные биоресурсы подлежат возвращению в среду обитания после проведения этих работ. В случае если физическое состояние таких водных биоресурсов не позволяет возвратить их в среду обитания, они подлежат уничтожению.

Порядок рыболовства в научно-исследовательских и контрольных целях устанавливается Правительством РФ.

Согласно ст.22 ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» 2004 г., рыболовство в учебных и культурно-просветительских целях осуществляется образовательными учреждениями, научными организациями или организациями культуры на основании учебных планов или планов культурно-просветительской деятельности.

Добытые (выловленные) при осуществлении рыболовства в учебных и культурно-просветительских целях водные биоресурсы (например, дельфины) используются в учебном процессе образовательными и научными организациями, а также при проведении зоопарками, океанариумами, музеями, цирками и другими организациями культуры культурно-просветительских и зрелищно-развлекательных мероприятий.

Порядок осуществления рыболовства в учебных и культурно-просветительских целях устанавливается Росрыболовством.

В Российской Федерации формально не запрещена добыча в Восточно-Сахалинской подзоне и в Охотском море следующих видов дельфинов: афалина, гринда короткоплавниковая, тихоокеанский белобокий дельфин. Промысел нашими рыбаками этих видов никогда не осуществлялся.

К слову, в настоящее время афалину и гринду ежегодно добывает Япония в количестве нескольких сотен голов.

Согласно данным японских наблюдателей, численность афалины в прибрежных водах Японии составляет свыше 36 тыс. голов.

Оценка численности короткоплавниковой гринды в японских водах составила 4321 тыс. голов.

Численность тихоокеанского белобокого дельфина для северной части Тихого океана оценивается в количестве 1000 тыс. голов.

VI. ВМЕСТО ЗАКЛЮЧЕНИЯ

По мнению биологов, самая большая проблема – это донные жаберные сети. Для дельфинов они летальные. У берегов Крыма эти сети ставят как раз в тот период, когда у дельфинов рождаются детеныши.

В сезон камбалы, в путину, во время расстановки сетей происходят выбросы поврежденных детенышей дельфинов на берег. Они находятся в крайне истощенном состоянии, с тяжелейшими метаболическими нарушениями. Эта печальная ситуация является следствием того, что в донных сетях гибнут кормящие самки.

Специалисты считают, что во всем мире в тех морских районах, где обитают краснокнижные (в т.ч. дельфины), рыбаки должны меньше использовать донные жаберные сети или вообще их убрать.

По нашему мнению, эти разумные рекомендации должны быть учтены в бассейновых правилах рыболовства.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Бурдин А.М. Морские млекопитающие России. / А. М. Бурдин, О.А. Филатова, Э. Хойт. Киров. 2009. – С. 66-81.
1. Burdin A.M. Marine mammals of Russia. / A.M. Burdin, O.A. Filatova, E. Hoyt. Kirov. 2009. - Pp. 66-81.
2. Жариков К.А. Большая российская энциклопедия. Дельфиновые.
2. Zharikov K. A. The Great Russian Encyclopedia. Dolphin ones.
3. Levin D. Towards effective cetacean protection // Journal of Section Natural Resources Law. – Vol. XII. – 1978. – №4.
4. Самоделова С. Камень на хвост и в море // Московский комсомолец. – 2021. – 24 мая.
4. Samodelova S. A stone on the tail and in the sea / / Moskovsky Komsomolets – 2021. - May 24.
5. Ф. Бацазова. Плач дельфинов // Московский комсомолец. 2021. 16 сент.
5. F. Batsazova. The cry of dolphins / / Moskovsky Komsomolets. 2021.September 16.
6. Декларация прав китообразных: китов и дельфинов. 2010.
6. Declaration of the Rights of Cetaceans: Whales and Dolphins. 2010.
7. Декларация о правах и свободах дельфинов и китов. 2017.
7. Declaration on the Rights and Freedoms of Dolphins and Whales. 2017.
8. Уничтожение дельфинов в Украине: коммерческие дельфинарии, рыбный промысел, загрязнение воды, браконьерство, бездействие чиновников [Электронный ресурс] // URL: http://ecoethics.ru/unichtozhenie-delfinov-v-ukraine/
8. Destruction of dolphins in Ukraine: commercial dolphinariums, fishing, water pollution, poaching, inaction of officials [Electronic resource] // URL: http://ecoethics.ru/unichtozhenie-delfinov-v-ukraine/

Ключевые слова:
зона Южно-Курильская, состояние водных биоресурсов, промысел, потенциал

Keywords:
state of aquatic biological resources, South Kuril zone, fishery, potential

Южно-Курильская зона: состояние ресурсов и промысла в 2000-2020 годы

Рисунок 1. Современный рыбоперерабатывающий завод на о. Шикотан (фото Антоненко Д.В.) /
Figure 1. Modern fish processing plant on Shikotan Island (photo by D. V. Antonenko)

DOI 10.37663/0131-6184-2021-5-48-55

Канд. биол. наук **О.З. Бадаев** – ведущий научный сотрудник лаборатории исследования возраста и роста рыб;
канд. биол. наук **В.З. Болдырев** – главный специалист отдела бассейновых промысловых прогнозов и регулирования промыслов;
канд. биол. наук **Д.Л. Шабельский** – ведущий специалист лаборатории промысловой гидроакустики, технологий лова;
С.А. Солодовников – ведущий специалист отдела бассейновых промысловых прогнозов и регулирования промыслов –
Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии ФГБНУ «ВНИРО» – Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»), г. Владивосток

@ badayev@yandex.ru

SOUTH KURIL ZONE: THE STATE OF RESOURCES AND FISHERY IN 2000-2020

Candidate of Biological Sciences **O.Z. Badaev** – leading researcher of the Laboratory for the study of the age and growth of fish;
Candidate of Biological Sciences **V.Z. Boldyrev** – Chief Specialist of the Department of basin fishing forecasts and regulation of fisheries;
D.L. Shabelsky – leading specialist of the laboratory of commercial hydroacoustics, fishing technologies;
S.A. Solodovnikov – leading specialist of the Department of basin fishing forecasts and regulation of fisheries
All-Russian Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography, VNIRO Federal State Budgetary Institution, Pacific Branch of VNIRO Federal State Budgetary Institution (TINRO), Vladivostok

Research object: aquatic biological resources and fishing in the South Kuril zone. The purpose of the work is to assess the state of resources and fishing in the South Kuril zone of the Far Eastern fishery basin of Russia in 2000-2020, the prospects for the development of the fishery complex.
Result: With the average long-term recommended value of the commercial withdrawal in the South Kuril zone of 623 thousand tons, the development of aquatic biological resources averages 206.5 thousand tons, or 33.1% (in 2020, the development was 53.5%). The region has significant prospects and potential within the framework of the overall development strategy for the Russian Far East.

ВВЕДЕНИЕ

Особенности расположения Южно-Курильской зоны (ЮКЗ), биологическое разнообразие, состояние водных биологических ресурсов (ВБР) определили уникальные условия, в которых функционирует рыболовство. Изучению проблемы освоения ВБР региона уделяется немалое внимание [1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8].

Цель настоящей работы: оценка состояния промысловых ресурсов и российского промысла в Южно-Курильской зоне в 2000-2020 гг., перспективы развития рыбохозяйственного комплекса.

Для достижения поставленной цели определены задачи: анализ современного состояния и освоения сырьевой базы рыболовства, оценка резерва водных биологи-

ческих ресурсов и существующей структуры морских промыслов в этом регионе, краткие ориентировочные перспективы развития рыбохозяйственного комплекса.

Объект исследований: водные биологические ресурсы и рыболовство в Южно-Курильской зоне. Цель работы – оценка состояния ресурсов и промысла в Южно-Курильской зоне Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна России в 2000-2020 годы, перспективы развития рыбохозяйственного комплекса.
Результат: при среднемноголетней (2000-2020 гг.) научно-обоснованной рекомендованной величине промыслового изъятия в Южно-Курильской зоне 623 тыс. т, освоение водных биологических ресурсов в среднем составляет 206,5 тыс. т или 33,1% (в 2020 г. освоение составило 53,5%). Регион имеет существенную перспективу и потенциал в рамках стратегии общего развития Дальнего Востока России.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

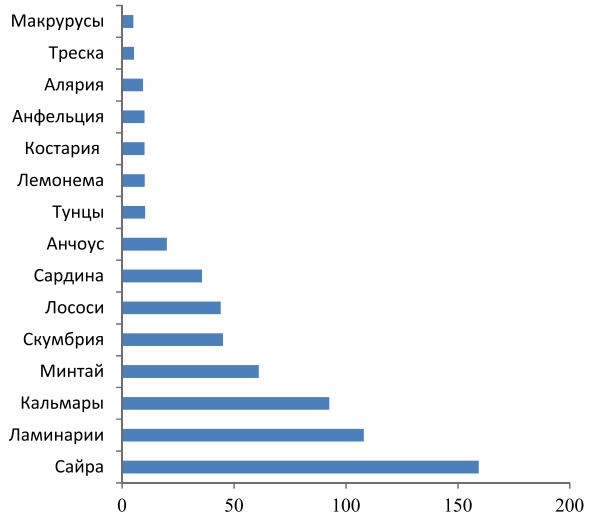
Данные по общему допустимому улову (ОДУ) и рекомендованному вылову (РВ), структуре промысла и величине изъятия за период 2000-2020 гг. взяты из материалов ТИНРО [9]. Привлечена информация базы данных Отраслевой системы мониторинга ВБР, наблюдения и контроля за деятельностью промысловых судов (ОСМ). Использован метод сравнительного анализа. Иностранный промысел в пределах ЮКЗ ограниченный, и его объемы в общей структуре вылова не рассматривались. Для уточнения некоторых вопросов получены консультации специалистов-экспертов ТИНРО. ННН-промысел и степень достоверности судовых суточных донесений (ССД) не учитывались.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Южно-Курильская зона является одним из важных промысловых районов. Российский вылов в 2020 г. по Дальневосточному рыбохозяйственному бассейну (ДРБ) составил 3,7 млн т, из них в ЮКЗ – 505,3 тыс. тонн. Здесь обитает самое большое число видов промысловых рыб ДРБ, разнообразен список промысловых беспозвоночных и водорослей. В сферу прогнозирования вовлечены более 50 промысловых объектов (виды и группы видов гидробионтов) [9]. В отдельные годы, в периоды высокой численности некоторых пелагических промысловых объектов, величины, рекомендованные к изъятию, достигают 1/5-1/4 части всего рекомендованного объема вылова на ДРБ (в 2021 г. объемы ОДУ и РВ по ЮКЗ составили 1184,84 тыс. т, по ДРБ – 4603,17 тыс. т).

В 2000-2020 гг. величина рекомендованного изъятия ВБР в ЮКЗ составила 452,2 – 944,3 (в среднем 623,1) тыс. т [9]. Причем, рыбы в ЮКЗ приобретают все большее значение в ОДУ и РВ от 2000 г. (45,4%) к 2020 г. (80,8%). В разные периоды различные промысловые гидробионты составляют основу прогнозируемых объектов. Значительный объем среди промысловых гидробионтов занимают тихоокеанская сайра (*Cololabis saira*) (в среднем 25,57%), ламинарии (прежде всего, *Saccharina japonica* и *S. angustata*) (17,34%), кальмары (14,86%), дальневосточная сардина (иваси) (*Sardinops melanostictus*) (5,72%), минтай (*Theragra chalcogramma*) (9,80%), японская скумбрия (*Scomber japonicus*) (7,23%), тихоокеанские лососи *p. Oncorhynchus* (7,06%) (*рис. 2*). Соотношение кальмаров тихоокеанского (*Todarodes pacificus*), командорского (*Berryteuthis magister*) и Бартрама (*Ommastrephes bartrami*) меняется в межгодовом плане, в зависимости от динамики численности этих видов.

В среднем от 0,80 до 3,19% в рекомендованном изъятии имеют японский анчоус (*Engraulis japonicus*),



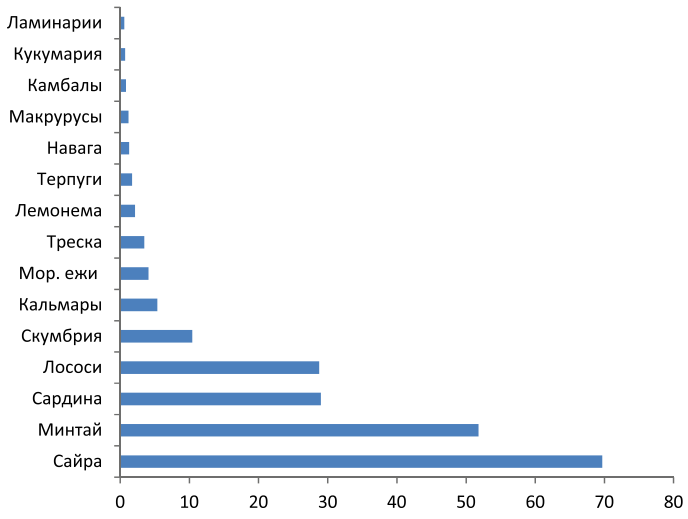


Рисунок 2. Объекты ВБР, имеющие значительные средние многолетние объемы ОДУ, РВ в 2000-2020 гг. (слева) и значительные средние многолетние объемы вылова в 2000-2020 гг. (справа) в зоне Южно-Курильская, тыс. т

Figure 2. Aquatic biological resources with significant average long-term volumes of total allowable catch, recommended catch in 2000-2020. (left) and significant average long-term catch volumes in 2000-2020. (right) in the Yuzhno-Kurilskaya zone, thousand tons

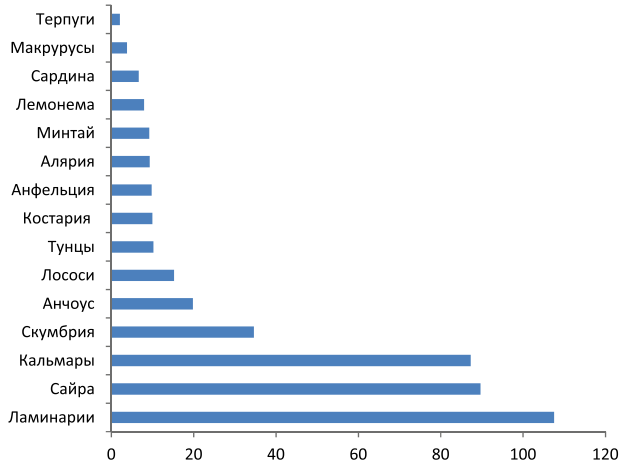


Рисунок 3. Среднемноголетнее (2000–2020 гг.) недоосвоение промысловых гидробионтов в зоне Южно-Курильская, тыс. т

Figure 3. Average annual (2000-2020) under-development of commercial hydrobionts in the Yuzhno-Kurilskaya zone, thousand tons

лемонема (*Laemonema longipes*), тунцы (некоторые виды родов *Thunnus, Katsuwonus*, *Euthynnus*), алярия (*р. Alaria*), костария (*Costaria costata*), анфельция (*Anfeltia tobucbiensis*), тихоокеанская треска (*Gadus macrocephalus*), макрурусы (*Albatrossia pectoralis* и *Coryphaenoides cenereus*) и др. В ЮКЗ прогнозируется к вылову самый большой объем серого морского ежа (*Strongylocentrotus intermedius*) в ДРБ (до 6 тыс. т).

Большая группа промысловых гидробионтов занимает небольшие по объему доли рекомендованного изъятия, но ценные в коммерческом отношении: кукумария (*Cucumaria japonica*), трубачи

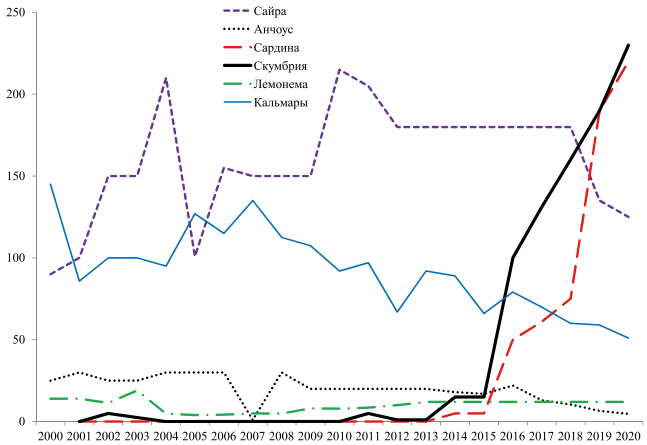


Рисунок 4. Динамика рекомендованного изъятия промысловых гидробионтов в Южно-Курильской зоне в 2000–2020 гг., тыс. т

Figure 4. Dynamics of the recommended withdrawal of commercial hydrobionts in the South Kuril zone in 2000-2020, thousand tons

(сем. *Buccinidae*), морской гребешок (*Mizuhopecten yessoensis*), спизула (*Spisula sachalinensis*), крабы (*Paralithodes camtschaticus, P. brevipes, Lithodes aequispina*), трепанг (*Apostichopus japonicus*) и др.

Для многих видов характерна значительная флюктуация численности, это – минтай, сардина, скумбрия, сайра, тихоокеанские лососи, кальмары, терпуг, навага (*Eleginus gracilis*), анчоус. Для видов южного комплекса численность в российских водах, кроме прочих причин, в значительной мере зависит от гидрологического режима в летне-осенний период [10].

Гидрологический режим в районе южных Курильских островов очень динамичный и зависит от множества факторов [11]. Это, в свою очередь, обеспечивает высокую межсезонную и межгодовую динамику видовой структуры нектонного сообщества [10].

Для ЮКЗ в летне-осенний период характерно наличие промысловых видов южных гидробионтов-мигрантов: тихоокеанский кальмар, сайра, японская скумбрия, сардина иваси, японский анчоус, корифена (*Coryphaena hippurus*), гипероглиф (*Hyperoglyphe japonica*), японский морской лещ (*Brama japonica*) и др. В России эти виды добываются только здесь или в основном здесь.

С 2009-2010 гг. происходит заметный и неуклонный прирост величин, рекомендованных к вылову, промысловых гидробионтов, прежде всего рыб. Если в 2000-2009 гг. в общем объеме рекомендованного вылова они составляли 205,2-290,3 тыс. т, то с 2010 г. до 2020 г. они возросли с 374,2 тыс. т до 763,3 тыс. т [9].

На фоне сокращения вылова сайры наблюдается увеличение ОДУ и РВ сардины и скумбрии, которые после длительного перерыва вновь появились в российских водах [9]. Значительный вклад в росте величины рекомендованного изъятия вносит минтай.

Вследствие того, что ЮКЗ (российские воды вообще) являются лишь частью нагульного ареала таких промысловых объектов, как сайра, сардина, скумбрия, тихоокеанский кальмар и др., прогнозировать величину их рекомендованного изъятия сложно.

С 2019 г. в перечне прогнозируемых для ЮКЗ объектов появилась тихоокеанская сельдь. Величина ОДУ сельди в исследуемом регионе в 2020 г. составила 370 тонн. Однако следует учитывать, что в прошлом вылов сельди сахалино-хоккайдской популяция достигал 1 млн т в год [12].

Промысловое изъятие ВБР (2000-2020 гг.) в ЮКЗ составляет 67,7-505,3 (в среднем – 206,5) тыс. т, из них рыбы – 64,8-474,7 (194,4) тыс. т [9].

Основу вылова промысловых гидробионтов – минимум-максимум (средний), тыс. т – в разные периоды составляют сайра (0,3-128,8 (69,7); минтай (7,1-101,0 (51,8); сардина (до 131,7 (29,0); скумбрия (до 65,9 (10,4); кальмары (0,4-25,3 (5,4); лососи (1,1-53,5 (28,7); треска (0,17-6,8 (3,5); лемонема (до 19,2 (2,1) (*рис. 2*). Некоторые виды рыб – палтусы, морские окуни, бычки, гольцы, скаты и другие добываются в качестве прилова, специализированный промысел отсутствует.

Только в этой зоне добываются кальмар Бартрама и скумбрия. Самые значительные объемы промыслового изъятия морских ежей в ДРБ приурочены к ЮКЗ. За рассматриваемый период вылов составил 0,02-6,1 (4,1) тыс. тонн.

При значительных запасах и высоких объемах, рекомендованного изъятия, морские водоросли осваиваются недостаточно: ламинарию добывают до 3,9 (в среднем 0,6) тыс. т, а алярию и костарию практически не добывают.

В ЮКЗ осваивается в среднем чуть более 33% от рекомендованных к вылову ВБР.

Наиболее эффективно и полно (более 50%) осваиваются запасы минтая, морских ежей, трепанга, тихоокеанских лососей, крабов, шипощека, камбал, трески. В 2020 г., кроме того, хорошо осваивались гребешки, сардина, скумбрия, навага и терпуги. На 20-50% осваиваются сайра, бычки, кукумария, терпуги, гребешки, скаты, навага, трепанг, палтусы и макрурусы. С 2019 г. с долей освоения более 40% в эту группу вошли кальмары. Остальные объекты осваиваются менее чем на 20% или не осваиваются вовсе.

В среднем в ЮКЗ не осваиваются 416,5 (от 263 до 544) тыс. т ВБР в год (*рис. 3*).

Снижение вылова некоторых промысловых видов не всегда отражает состояние запаса. Очевидно, что снижение вылова сайры, кальмаров и невысокое освоение ряда других объектов связано с переориентацией добывающих и перерабатывающих мощностей на скумбрию и сардину, численность которых, в ряду рекомендованных к изъятию величин, значительно увеличилась (*рис. 4*).

Разнообразие ВБР обусловливает разную интенсивность добычи разных объектов в течение года (*табл. 1*), структуру промысла по типам и соотношению рыбопромысловых судов и орудий лова. На интенсивность промысла влияют также правовые ограничения в области рыболовства, связанные с правилами рыболовства, природоохранной и др. деятельностью.

Среднемноголетнее (2000-2019 гг.) соотношение судов добывающего флота разных тоннажных групп, работающих в ЮКЗ, по месяцам в целом сходно с таковым в 2020 г. (*рис. 5*). Минимальное количество промысловых судов разных тоннажных групп работает в зимний период. В летне-осенний период, когда осуществляется промысел, подходящих на нагул,

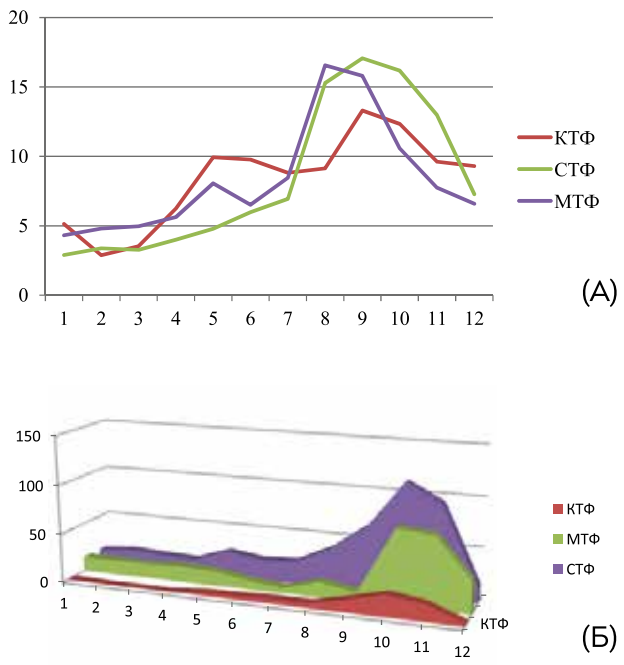


Рисунок 5. (А) Соотношение (%) судов добывающего флота разных тоннажных групп, работающих по месяцам в 2000-2019 гг., и (Б) количество судов добывающего флота разной тоннажной группы, работающих по месяцам в 2020 г. в Южно-Курильской зоне

Figure 5. (A) The ratio (%) of vessels of the fishery fleet of different tonnage groups operating by month in 2000-2019, and (B) the number of vessels of the fishery fleet of different tonnage groups operating by month in 2020 in the South Kuril zone

Таблица 1. Интенсивность промысла водных биологических ресурсов в Южно-Курильской зоне (среднемноголетние данные 2000-2020 гг.) по месяцам, % / **Table 1.** Intensity of fishing of aquatic biological resources in the South Kuril zone (average annual data 2000-2020) by month, %

Объект	Месяцы											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
камбалы	3.76	8.93	10.57	5.96	9.37	8.60	10.25	8.18	3.20	1.91	7.31	21.95
лемонема	0.56	0.09	1.30	5.49	3.53	18.41	18.17	15.83	17.61	11.40	3.55	4.05
лососи	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.46	51.83	18.01	4.69	0.00	0.00
макрурусы	4.09	1.63	6.81	7.71	9.39	7.61	11.32	4.78	7.44	8.15	15.23	15.85
минтай	6.33	5.13	3.11	4.24	7.75	12.56	10.99	9.86	12.34	8.53	7.38	11.80
навага	5.23	12.73	12.74	3.23	1.47	1.33	1.61	0.80	0.65	0.73	9.02	50.45
сайра	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.30	12.88	43.48	31.11	11.25	0.95
сардина	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.96	12.33	18.82	32.92	27.65	5.53	0.79
скумбрия	0.00	0.00	0.00	0.00	0.15	0.37	3.41	3.21	12.21	53.11	26.15	1.39
терпуги	1.46	1.67	3.05	3.50	10.91	11.75	9.67	10.82	9.56	7.59	11.17	18.86
треска	7.63	5.75	16.61	3.89	7.66	6.22	4.70	4.10	2.28	2.75	7.49	30.91
кальмар командорский	0.71	0.94	0.88	1.97	7.12	13.75	17.92	10.95	15.57	15.34	10.13	4.71
кальмар тихоокеанский	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.24	4.38	55.80	30.66	5.82	1.10
кукумария	2.99	3.91	7.80	9.21	13.09	8.40	6.44	0.00	0.97	3.63	9.79	33.78
ламинарии	0.00	0.00	0.00	0.00	4.12	14.31	19.26	29.22	33.07	0.00	0.00	0.00
морской еж	10.93	9.50	11.52	12.79	10.81	4.99	0.95	0.00	0.00	12.43	12.21	13.87

южных мигрантов (сардина, скумбрия, сайра, кальмары и др.), численность флота увеличивается.

В межгодовом аспекте наблюдается тенденция к сокращению малотоннажного флота (МТФ), при относительно стабильной численности среднетоннажного (СТФ) и крупнотоннажного (КТФ) (*рис. 6*).

В соответствии с количеством судов тоннажных групп распределяется и доля вылова ВБР в этих группах по месяцам (*рис. 7*). Наибольшие объемы вылавливаются всеми группами судов в поздний летний и осенний период. При этом для КТФ максимальная доля приходится на лето, малотоннажного (МТФ) – весну, СТФ – осень и зиму.

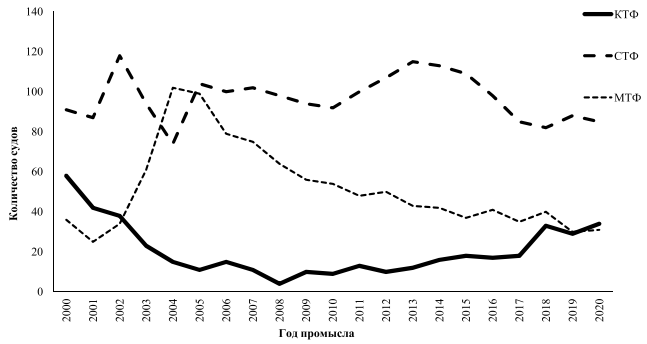


Рисунок 6. Динамика численности судов добывающего флота разных тоннажных групп в 2000-2020 гг. в Южно-Курильской зоне

Figure 6. Dynamics of the number of vessels of the fishery fleet of different tonnage groups in 2000-2020 in the South Kuril zone

В последнее время положение изменилось. На осенний период приходится максимум доли вылова КТФ и доли этой группы относительно других тоннажных групп судов. Увеличилась доля МТФ в летний период. При значительной доле судов СТФ на промысле в осенний период относительная доля оказалась выше в зимний и весенний периоды.

Межгодовые изменения структуры флота в том числе связаны с изменениями биомассы промысловых гидробионтов в этом регионе.

Организация рыболовства имеет и экспедиционную, и автономную (рейсовую) форму [13]. Экспедиционный промысел в регионе связан с добычей ВБР на удалении от береговых баз (сардина, скумбрия, сайра).

В 2000-2019 гг. больше всего добывали разноглубинными и донными тралами, бортовыми ловушками и снюрреводами (*рис. 8*). Соответственно доле вылова ВБР распределены и промысловые усилия (судосутки лова) разными орудиями лова (*рис. 9*).

В 2020 г. в лидерах те же орудия лова, однако доля разноглубинных тралов значительно выросла, а доля бортовых ловушек сократилась, что, в первую очередь, связано с ростом вылова сардины и скумбрии и уменьшением добычи сайры.

В 2008-2019 гг. промысел бортовыми ловушками и разноглубинными тралами охватывает практически всю ЮКЗ. Крутые склоны свалов глубин ограничивают применение на промысле донных орудий лова (донные тралы, яруса, снюрреводы и др.). Поэтому площадь, занятая этими видами добычи, гораздо меньше и прижата к островной дуге.

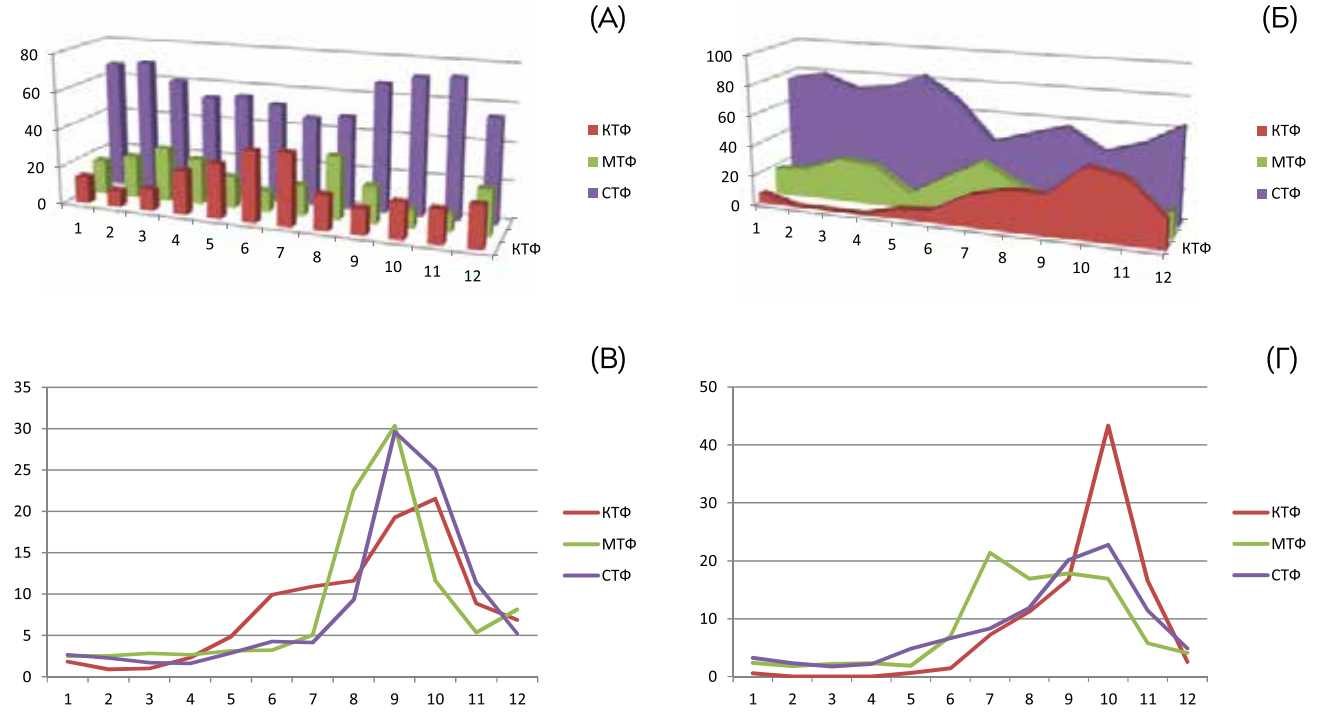


Рисунок 7. Доля вылова в каждом месяце (А – 2000-2019 гг.; В – 2020 г.); доля вылова каждой тоннажной группы судов по месяцам (Б – 2000-2019 гг.; Г – 2020 г.)

Figure 7. The share of catch in each month (A – 2000-2019; C – 2020); the share of catch of each tonnage group of ships by month (B – 2000-2019; D – 2020)

В 2019 г. промысловые операции бортовыми ловушками совершались на относительно ограниченной акватории, что, наряду с другими причинами, связано с сокращением промысла сайры. Также сократился район, где использовались донные тралы и донные ярусы.

По сравнению с периодом 2003-2010 гг. [8], в последнее время район работ донными тралами сократился на севере зоны. Акватория, занятая промыслом разноглубинными тралами, увеличилась за счет распространения в юго-восточной части зоны. Район, охваченный промыслом бортовыми ловушками и донными ярусами, почти не изменился.

В ЮКЗ, при осуществлении прибрежного рыболовства с использованием судов рыбопромыслового флота, определены места выгрузки уловов ВБР, добытых (выловленных) при осуществлении прибрежного рыболовства, и продукции, произведенной из них на судах рыбопромыслового флота, в живом, свежем и охлажденном виде [14]. Это морские терминалы морского порта Невельск: Южно-Курильск, Крабозаводск, Малокурильск, Курильск.

Стоит отметить ведущую роль группы компаний «Гидрострой». Отчасти её олигопольное положение оправдано. Благодаря концентрации ресурсов (финансовых, кадровых и т.д.), удалось организовать промысел, переработку и сбыт нескольких сотен тысяч тонн ВБР. Благоприятно сказывается деятельность холдинга на социальном секторе, развитии инфраструктуры населенных пунктов островов в пределах ЮКЗ.

С модернизацией существующих и введением в строй новых рыбоперерабатывающих заводов на о. Шикотан, о. Итуруп и о. Кунашир (способный производить рыбную муку и жир, а значит более полно использовать сырье из ВБР) значительная часть вопросов была снята, однако до высокоэффективного использования ВБР в регионе еще далеко.

Значимую роль в организации экспедиционного промысла океанических рыб-мигрантов (сайра, сардина, скумбрия и др.) играет группа компаний «Доброфлот».

Практически всех специалистов для функционирования рыбохозяйственной отрасли готовят высшие (Дальрыбвтуз, ДВФУ, КамчатГТУ и др.) и средние (ВМРК, ДМУ, ВМТ, СГПТТ, СГПУ №13 и др.) региональные учебные заведения, курсы повышения квалификации.

Необходимое научное сопровождение промыслов и обоснование объемов изъятия обеспечивается, прежде всего, филиалами отраслевого института ФГБНУ «ВНИРО» – ТИНРО и СахНИРО. Введение в строй научно-исследовательской станции «Океаническая» на о. Шикотан увеличило возможности для изучения водных биоресурсов в исследуемом районе.

В пределах ЮКЗ слабо развита ремонтная база, обслуживание судов и оборудования. Недостаточно развита транспортная логистика.

ЮКЗ занимает уникальное экономико-географическое положение. Через акваторию, прилегающую к Южно-Курильским островам, проходят морские пути транспортных и рыболовных судов. Значительная часть морепродуктов из Охотского и Берингова моря, северо-западной части Тихого океана (в этих районах добывается около 3,5 млн т промысловых гидробионтов в год) транспортируется через этот регион в порты Дальнего Востока России (имеющих привязку к железнодорожному транспорту) и страны АТР.

Экспертному сообществу предстоит рассмотреть пределы расширения производственного хаба Южно-Курильского района в общей транспортно-логистической схеме (наряду с портами Петропавловск-Камчатский, Владивосток, Корсаков и др.), способного перерабатывать и переваливать значительные объемы морепродуктов для поставок морским транспортом в страны Азии, Северным морским путем – в европейскую часть страны, а также железнодорожным транспортом после доставки в дальневосточные порты.

Биомасса основных промысловых видов в южнокурильских водах может значительно флюктуировать (минтай, сардина, скумбрия, сайра, кальмары и др.) [10]. В годы снижения запасов промысловых видов дозагрузка местных перерабатывающих мощностей возможна на сырье из северных регионов ДРБ, объемы которых ранее транспортировались в страны АТР [16].

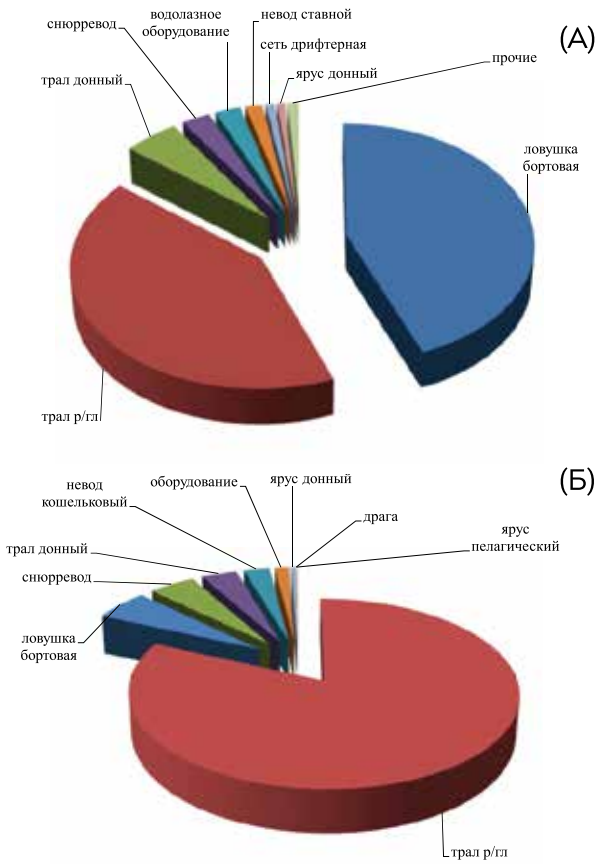


Рисунок 8. Доля (%) вылова водных биоресурсов различными орудиями лова в Южно-Курильской зоне в 2000-2019 гг. (А) и в 2020 г. (Б), по данным оперативной системы мониторинга

Figure 8. The share (%) of the catch of aquatic biological resources by various fishing gear in the South Kuril zone in 2000-2019 (A) and in 2020 (B), according to the operational monitoring system

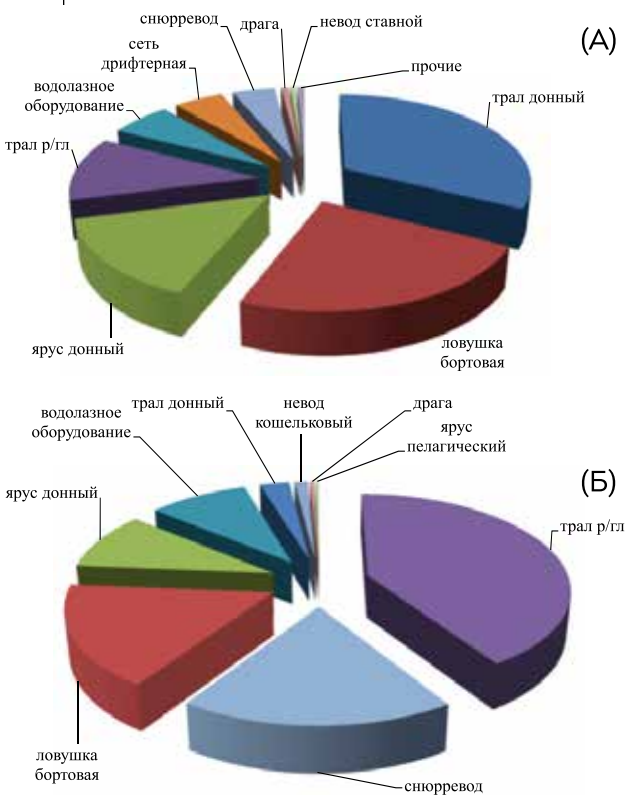


Рисунок 9. Доля нахождения судов на промысле (судосутки), ведущих добычу различными орудиями лова в Южно-Курильской зоне в 2000-2019 гг. (А) и в 2020 г. (Б)

Figure 9. The share of vessels located in the fishery (ship-days), producing with various fishing gear in the South Kuril zone in 2000-2019 (A) and in 2020 (B)

Возможно, стоит пристальней взглянуть в недалекое прошлое, когда глубокой переработкой сырья занимались, в том числе, плавучие заводы, которых на ДРБ было несколько десятков [17]. Мировая практика показывает, что добавленная стоимость продукции, выработанной на этих судах, на 20% выше, чем переработка на берегу, в основном за счет высоких потребительских свойств рыбопродукции и короткой логистической цепочки [18]. Кроме того, плавзаводы позволяли оперативно наращивать перерабатывающую группировку в любом районе ДРБ на различных промыслах массовых видов промысловых гидробионтов.

На экспертном уровне необходимо рассмотреть и другие возможности для развития рыбного хозяйства региона. К примеру, в ЮКЗ, наряду с развитием рыболовства и пастбищного рыбоводства, основанного на инкубации икры и выпуске молоди тихоокеанских лососей, существует перспектива для товарного садкового рыбоводства лососевых, а также аквакультуры иглокожих, двустворчатых моллюсков и др. С одной стороны, это дорогостоящее направление, особенно в стартовой части. С другой – при достаточном научном сопровождении и эффективной организации, в том числе государственной поддержке, рыбоводный процесс будет стандартизирован и автоматизирован (снижение себестоимости). Получение товарной рыбы, в отличие от дикой, – процесс более управляемый, не зависящий от сезонности, как в рыболовстве, а это влечет снижение рисков и получение недорогой, качественной, конкурентной продукции.

Близость круглогодичного промысла ВБР позволит частично использовать для выращивания рыб рецептуру собственных кормов, что повлечет снижение издержки на транспортировку сырья и закупку готовых кормов.

Синергия промысла дикой рыбы и садковой аквакультуры должна быть оценена специалистами.

Взаимоотношения с ближайшими соседями носят непростой характер [6; 15]. Вопросы, связанные с рыболовством, рассматриваются на договорной основе, в том числе по линии научно-технического сотрудничества.

В 2020 г. в г. Немуро (северная префектура Хоккайдо, Япония), в рамках российско-японской совместной хозяйственной деятельности, был построен Центр по разведению и выращиванию морепродуктов. В числе прочего планировалось разведение и выращивание морского ежа, с последующим выпуском молоди в воды у островов южной Курильской гряды [19]. Основу рациона взрослых морских ежей составляют макрофиты, прежде всего, бурые водоросли, обилие которых в прибрежных районах южных Курильских островов позволяет увеличить биомассу иглокожих за счет марикультуры.

В настоящее время реализуются несколько федеральных и региональных комплексных целевых программ развития Дальневосточного региона РФ – Национальная программа социально-экономического развития Дальнего Востока на период до 2024 г. и на перспективу – до 2035 г., Федеральная целевая программа «Социально-экономическое развитие Курильских островов (Сахалинская область) на 2016-2025 годы», План развития инфраструктуры Северного морского пути на период до 2035 г. и др.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В 2000-2020 гг. в ЮКЗ величина ОДУ, РВ водных биоресурсов 452,19-944,346 (в среднем 623,063) тыс. т, при этом вылов составлял 67,7-505,3 (в среднем – 206,5) тыс. тонн. Сырьевая база ВБР в среднем осваивается на 33,1%. Освоение ресурсов имеет положительную динамику – в 2020 г. освоено 53,5%.

Значимую долю в рекомендуемом изъятии и вылове занимают сардина, скумбрия, сайра, минтай, кальмары, тихоокеанские лососи. Многие являются сезонными мигрантами со значительной флюктуацией численности, что обусловливает межсезонные и межгодовые изменения биомассы промысловых гидробионтов, а также структуры промыслов.

В ЮКЗ существует разная интенсивность промысла различных видов ВБР в течение года. Наибольший вылов наблюдается в летне-осенний период.

Организация промысла – автономная и экспедиционная. Структура промыслового флота (численность и соотношение тоннажных групп) и применяемых орудий лова имеет межсезонную и межгодовую динамику. Наибольшее количество промысловых судов задействовано в летне-осенний период. В последние годы наблюдается увеличение доли СТФ.

В период от 2000 г. к 2020 г. произошли изменения в структуре используемых орудий лова. Увеличилась доля вылова ВБР и промысла разноглубинными тралами. Доля бортовых ловушек сократилась. Это в основном связано с сокращением промысла сайры и увеличением добычи сардины и скумбрии.

Близость круглогодичного промысла и океанологические условия создают благоприятные предпосылки для развития в этом регионе аквакультуры.

При заметных положительных изменениях в области рыболовства в ЮКЗ, сохраняются проблемы, связанные с вопросами управления, возможностью рынка, логистикой, структурой рыбного хозяйства в целом.

Благодаря своему уникальному экономико-географическому положению, ресурсному потенциалу, ЮКЗ может стать крупным звеном в общей производственной и транспортно-логистической схеме в ДРБ.

Благодарность: авторы выражают искреннюю признательность коллегам, сотрудникам ТИНРО, за консультации.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Богданов А.С. Рыбная промышленность Курильских островов // Рыбное хозяйство. – 1946. – № 8. – С. 3-16.
1. Bogdanov A.S. Fish industry of the Kuril Islands // Fisheries. - 1946. - No. 8. - Pp. 3-16.
2. Веденский А.П. Заметки о рыбном промысле Южных Курильских островов // Рыбное хозяйство. – 1949. – № 7. – С. 32-33.
2. Vedensky A.P. Notes on the fishing of the Southern Kuril Islands // Fisheries. - 1949. - No. 7. - Pp. 32-33.
3. Сафронов С.Н., Никифоров С.Н. Рыбохозяйственное использование шельфа Южных Курильских островов // Распределение и рациональное использование водных зооресурсов Сахалина и Курильских о-вов. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1980. – С. 82-87.
3. Safronov S.N., Nikiforov S.N. Fisheries use of the shelf of the Southern Kuril Islands / / Distribution and rational use of aquatic animal resources of Sakhalin and the Kuril Islands. - Vladivostok: DVNTs of the USSR Academy of Sciences, 1980. - Pp. 82-87.
4. Шунтов В.П. О рыбопродуктивности дальневосточных морей // Вопросы ихтиологии. – 1987. – Т. 5. – С. 747-754.
4. Shuntov V.P. On the fish productivity of the Far Eastern seas // Questions of ichthyology. - 1987. - Vol. 5. - Pp. 747-754.
5. Великанов А.Я. Сырьевые ресурсы морских рыб Сахалина и Курильских островов: состав, современное состояние запасов, их многолетняя изменчивость // Изв. ТИНРО. – 2002. – Т. 130. – С. 1122-1141.
5. Velikanov A.Ya. Raw resources of marine fish of Sakhalin and the Kuril Islands: composition, current state of stocks, their long-term variability // Izv. TINRO. - 2002. - T. 130. - Pp. 1122-1141.
6. Курмазов А.А. Российско-японское рыбохозяйственное сотрудничество в районе Южных Курильских островов // Изв. ТИНРО. – 2006. – Т.146. – С. 343-359.
6. Kurmazov A.A. Russian-Japanese fisheries cooperation in the area of the Southern Kuril Islands / / Izv. TINRO. - 2006. - Vol. 146. - Pp. 343-359.
7. Ким Сен Ток. Некоторые черты биологии и промысловые ресурсы донных и придонных видов рыб в шельфовых водах южных Курильских островов в 1987–2006 гг. / Ким Сен Ток, И.А Бирюков – Южно-Сахалинск.: СахНИРО, 2009. – 124 с.
7. Kim Sung Tok. Some features of biology and commercial resources of bottom and bottom fish species in the shelf waters of the Southern Kuril Islands in 1987-2006 / Kim Sen Tok, I.A. Biryukov – Yuzhno-Sakhalinsk.: SakhNIRO, 2009. - 124 p.
8. Буслов А.В. Промысел биоресурсов в водах Курильской гряды: современная структура, динамика и основные элементы / А.В. Буслов, И.А. Бирюков, П.М. Василец, А.Я. Великанов и другие – Южно-Сахалинск: СахНИРО, 2013. – 264 с.
8. Buslov A.V. Fishing of bioresources in the waters of the Kuril Ridge: modern structure, dynamics and basic elements / A.V. Buslov, I.A. Biryukov, P.M. Vasilets, A.Ya. Velikanov and others – Yuzhno-Sakhalinsk: SakhNIRO, 2013. - 264 p.
9. Состояние промысловых ресурсов Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна (краткая версия) / Прогноз общего вылова гидробионтов по дальневосточному рыбохозяйственному бассейну // Изд-во ТИНРО. Владивосток. – 2000–2020.
9. The state of commercial resources of the Far Eastern fisheries basin (short version) / Forecast of the total catch of hydrobionts in the Far Eastern fisheries basin // TINRO Publishing House. Vladivostok. - 2000-2020.
10. Шунтов В.П. Биология дальневосточных морей России – Владивосток: ТИНРО-центр. –2016 – Т. 2. – 604 с.
10. Shuntov V.P. Biology of the Far Eastern seas of Russia-Vladivostok: TINRO-center. -2016-Vol. 2 – 604 p.
11. Шунтов В.П. Биология дальневосточных морей России – Владивосток: ТИНРО-центр. –2001 – Т. 1. – 579 с.
11. Shuntov V.P. Biology of the Far Eastern seas of Russia-Vladivostok: TINRO-center. -2001-Vol. 1. - 579 p.
12. Фадеев Н.С. О причинах длительной депрессии сахалино-хоккайдской сельди // Изв. ТИНРО. – 2003 – Т. 134. – С. 168-175.
12. Fadeev N.S. On the causes of long-term depression of the Sakhalin-Hokkaido herring / / Izv. TINRO. - 2003-Vol. 134. - Pp. 168-175.
13. Организация процесса морских перевозок. Классификация судов морского флота. Надзор за судами, Российский морской регистр. Подбор кадров для флота. Организация работ в районе промысла, годовое планирование. Организация движения грузовых судов на линиях по расписанию и морских перевозок. – URL: https://otherreferats.allbest.ru/transport/00523317_0.html (дата обращения 23.01.2014).
13. Organization of the sea transportation process. Classification of ships of the navy. Supervision of ships, the Russian Maritime Register. Recruitment of personnel for the fleet. Organization of work in the fishing area, annual planning. Organization of the movement of cargo ships on scheduled lines and sea transportation. - URL: https://otherreferats.allbest.ru/transport/00523317_0.html (accessed 23.01.2014).
14. Постановление Правительства Сахалинской области от 20 декабря 2018 года № 608. – URL: http://docs.cntd.ru/document/550283013 (дата обращения 16.12.2020).
14. Resolution of the Government of the Sakhalin Region No. 608 of December 20, 2018. - URL: http://docs.cntd.ru/document/550283013 (accessed 16.12.2020).
15. Зиланов В.К. Японские претензии на Южные Курилы и вопросы рыболовства / В.К. Зиланов, А.Ю. Плотников // Рыбное хозяйство. –2019. – № 6 – С. 3-8.
15. Zilanov V.K. Japanese claims to the Southern Kuriles and fishing issues / V.K. Zilanov, A.Yu. Plotnikov // Fisheries. -2019. – 6 – Pp. 3-8.
16. Евдокимов Н. Экспорт на миллиарды долларов и польза санкций: бывший рыбный промышленник об устройстве российского рынка. – URL: https://vc.ru/offline/58859-eksport-na-milliardy-dollarov-i-polza-sankciy-byvshiy-rybnyy-promyshlennik-ob-ustroystve-rossiyskogo-rynka (дата обращения 03.03.2021).
16. Evdokimov N. Export for billions of dollars and the benefits of sanctions: a former fish industrialist about the structure of the Russian market. - URL: https://vc.ru/offline/58859-eksport-na-milliardy-dollarov-i-polza-sankciy-byvshiy-rybnyy-promyshlennik-ob-ustroystve-rossiyskogo-rynka (accessed 03.03.2021).
17. Жук А.П. Управление инновационным развитием рыбохозяйственной деятельности в условиях Дальнего Востока России // Владивосток: Дальнаука. – 2009. – 292 с.
17. Zhuk A.P. Management of innovative development of fishery activity in the conditions of the Russian Far East // Vladivostok: Dalnauka. - 2009 – 292 p.
18. Киль или фундамент: АСРФ высказалась по программе инвестквот. – URL: https://fishnews.ru/news/41489 (дата обращения 19.04.2021).
18. Keel or foundation: ASRF spoke on the investment quota program. - URL: https://fishnews.ru/news/41489 (accessed 19.04.2021).
19. В Японии построили первый объект для совместной хозяйственной деятельности с Россией. – URL: https://tass.ru/ekonomika/8280789 (дата обращения 18.05.2021).
19.The first object for joint economic activity with Russia was built in Japan. - URL: https://tass.ru/ekonomika/8280789 (accessed 18.05.2021).

Ключевые слова:
Охотское море, Северо-Охотоморская подзона, краб-стригун опилио, промысел, вылов, освоение

Keywords:
Sea of Okhotsk, north Okhotsk Sea subzone of the Sea of Okhotsk, opilio strigun crab, fishing, catching, development

История изучения и особенности промысла краба-стригуна опилио – *Chionoecetes opilio* в северной части Охотского моря

DOI 10.37663/0131-6184-2021-5-56-60

Е.А. Метелёв – заместитель руководителя филиала;
В.Г. Григоров – заведующий лабораторией промысловых беспозвоночных;
канд. биол. наук
С.М. Русяев – ведущий научный сотрудник лаборатории промысловых беспозвоночных – Магаданский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («МагаданНИРО»);
д-р биол. наук, доцент
А.А. Смирнов – главный научный сотрудник отдела морских рыб Дальнего Востока Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии» (ФГБНУ «ВНИРО»);
профессор Северо-Восточного государственного университета (СВГУ)

@ evgeniy_metelyov@mail.ru;
lpb@magadanniro.ru;
andrsmir@mail.ru

HISTORY OF THE STUDY AND FEATURES OF THE FISHING OF THE OPILIO STRIGUN CRAB – *CHIONOECETES OPILIO* IN THE NORTHERN PART OF THE SEA OF OKHOTSK

E.A. Metelyov – Deputy Head of the branch;
V.G. Grigorov – Head of the laboratory of commercial invertebrates;
Candidate of biological sciences **S.M. Rusyaev** – is a leading researcher of the laboratory of commercial invertebrates The Magadan branch of FSBSI "VNIRO" ("Magadanniro")
Doctor of biological sciences, associate Professor **A.A. Smirnov**, chief researcher of the Department of marine fish of the Far East, all-Russian Research Institute of fisheries and Oceanography" (FSBSI "VNIRO"); Professor at northeastern state University (northeastern state University)

The history of the study and fishing of the opilio strigun crab, which lives in the northern part of the Sea of Okhotsk, is considered. Based on the materials collected in 2020, in comparison with 2018-2019, the course of fishing and catching of this object is analyzed. It is shown that the prospects for the industrial development of this valuable object in the coming years do not cause concerns, although some reduction in the reserve is possible.

Мясо крабов – высокоценный деликатесный продукт с отличными вкусовыми качествами, обладающий высокой пищевой и биологической ценностью [1], поэтому крабы являются важными объектами промыслового рыболовства.

Краб-стригун опилио *Chionoecetes opilio* (O. Fabricius, 1788) – известный промысловый вид надсемейства крабов-пауков (Majoidea Samouelle, 1819), широко распространенный в Дальневосточном бассейне [2; 3; 4].

В Охотском море краб-стригун опилио – наиболее массовый промысловый вид крабов, вышедший по объёмам вылова на первое место среди всех ракообразных на Дальнем Востоке, причём основная часть (более 98%) добывается в его северной части [5].

Этот вид обитает на шельфе и в верхней части континентального склона, на глубинах от 7 до 700 м, в основном – от 20 до 400 м [4].

В северной части Охотского моря, включая всю акваторию

Рассматривается история изучения и промысла краба-стригуна опилио, обитающего в северной части Охотского моря. На основе материалов, собранных в 2020 г., в сравнении с 2018-2019 гг., анализируется ход промысла и вылов этого объекта. Показано, что перспективы промышленного освоения краба-стригуна опилио в ближайшие годы опасений не вызывают, хотя возможно некоторое снижение промыслового запаса.

Северо-Охотоморской подзоны (далее – СОМ), существует единая популяция краба-стригуна опилио, так называемая суперпопуляция [5], которая занимает значительные по протяженности площади шельфа и материкового склона. Суперпопуляция, в свою очередь, географически разделяется на три части, определяемые многими исследователями как популяционные группировки [6], акватории распространения которых территориально практически совпадают с основными, выделяемыми в СОМ, участками промысла: северо-восточным – к северу от 57°00′ с.ш., к востоку от 149°00′ в.д.; центральным – к югу от 57°00′ с.ш., между 146°00′ и 152°00′ в.д.; и северо-западным – к западу от 146°00′ в.д. (*рис. 1*).

Согласно функциональной структуре популяции, самые крупные самцы опилио линяют терминально на акваториях от бровки шельфа 180-200 м до глубины 300-400 м, поэтому именно здесь располагаются промысловые участки суммарной площадью около 100 тыс. км^2 [3; 4]. Также определены два основных вида скоплений терминальных самцов, каждый из которых слагают крабы, достигшие терминальной линьки в разные годы и которые размещаются на разных глубинах. Это нагульные и репродуктивные скопления. В нагульных скоплениях доминируют (80-90%) самцы, преодолевшие терминальную линьку в предшествующем году. Крабы имеют высокое товарное качество и локализуются преимущественно на глубине 220-350 метров. Репродуктивные скопления, которые образуются на периферии концентраций самок, составляют крабы, преодолевшие терминальную линьку двумя-тремя годами раньше, образуя агрегации высокой плотности. В составе уловов немало крабов с потемневшим панцирем и травмированных. В результате сортировки получаются высокие стабильные коммерческие уловы.

В северной части Охотского моря промысел краба-стригуна опилио начался около 30 лет назад: по межправительственному соглашению его стали добывать японские рыбаки. Начавшись с вылова нескольких сотен тонн летом 1988 г., он быстро развивался, стал исключительно российским. Промышленный вылов краба-стригуна опилио в северной части Охотского моря до начала 90-х гг. XX века составлял от 1 до 1,5 тыс. т ежегодно. С 1992 по 1995 гг. лов велся преимущественно по научным квотам, с 1996 г. разведанные запасы краба стали широко осваиваться промышленным способом. По мере открытия новых промысловых районов и расширения учётных работ, ОДУ (объём допустимого улова) и вылов постепенно росли, а район промысла стал основным не только в Охотском море, но и на всём Дальнем Востоке.

Величину среднегодовых уловов на усилие определяют: высокая естественная смертность взрослых крабов и особенности миграций в процессе онтогенеза особи, приводящие к перераспределению запасов в пределах района обитания. Например, анализ пространственного распределения крабов в 2004-2006 гг. показал, что на участке от 55°30′ до 57°00′ с.ш. между 148°00′ и 151°30′ в.д. новые скопления промыслового краба образуются в октябре-декабре, а на участке от 57°20′-58°00′ с. ш. между 151°30′ и 153°30′ в. д. – в мае-июле. Наиболее интенсивно эксплуатируются запасы краба в северо-восточной части подзоны, в меньшей степени промысел ведётся в северо-западной части подзоны.

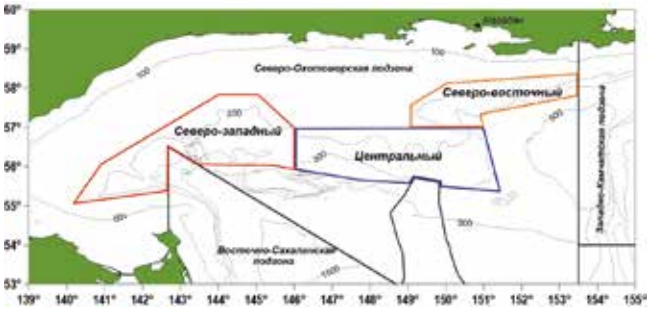


Рисунок 1. Районы основных скоплений краба-стригуна опилио в Северо-Охотоморской подзоне Охотского моря

Figure 1. Areas of the main aggregations of the opilio strigun crab in the North Okhotsk Sea subzone of the Sea of Okhotsk

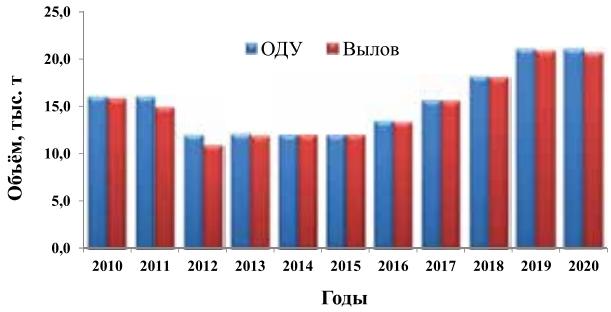


Рисунок 2. Динамика ОДУ и официального вылова краба-стригуна опилио в Северо-Охотоморской подзоне Охотского моря в 2010-2020 годы

Figure 2. Dynamics of the volume of allowable catch and official catch of the opilio strigun crab in the North Okhotsk Sea subzone of the Sea of Okhotsk in 2010-2020

Согласно многолетним данным ФГБНУ «МагаданНИРО», для рациональной эксплуатации запаса необходимым является равномерное распределение промысловой нагрузки по участкам. Так, в пределах северо-восточного и северо-западного участков рекомендуется осваивать по 30% от величины ОДУ, а для центрального участка эта величина составляет 40% [3; 5].

В 2010-2011 гг. вылов краба достигал 15-16 тыс. т [7]. В период с 2012 по 2015 гг. наблюдалось снижение средней плотности самцов на фоне слабого промыслового пополнения, что отразилось на рекомендуемых к освоению объемах. В связи с увеличением промыслового запаса и постепенным переходом к 15% доле изъятия, начиная с 2016 г., ОДУ постепенно увеличивался [8]. В 2019-2020 гг. освоение ОДУ стригуна опилио составляло 99%. В целом, за последние 10 лет освоение, разрешённых к вылову, квот краба было стабильно высоким, составляя 91-100% от ОДУ (*рис. 2*).

Промысел краба-стригуна опилио ведётся специализированными крабовыми ловушками нескольких модификаций. Наиболее распространённые орудия лова на краболовных судах – ловушки японского и американского образцов. Конусовидные крабовые ловушки японской конструкции имеют диаметр нижнего основания усечённого конуса 1,35 м, верхнего – 0,75 м, высота – 0,56 м, с одним входным отверстием наверху ловушки. Прямоугольные ловушки американской конструкции преимущественно имеют следующие размеры: 1,9 мх 1,8 м х 0,8 м, с двумя прямоугольными входными отверстиями на противоположных боковых сторонах [2; 3; 6].

Изучение краба-стригуна опилио в дальневосточных морях началось отечественными исследователями в 1970-е годы [6] и продолжается в настоящее время. В северной части Охотского моря исследовались распределение, размерно-половой состав, уровень травмированности и смертности в ловушках, половое созревание, проблемы прогнозирования запасов и перспективы промысла [9; 10; 11; 12; 13; 14].

В последние десятилетия «МагаданНИРО» (ранее – Магаданское отделение ТИНРО) регулярно изучает биологию, распределение, состояние запаса краба-стригуна опилио в СОМ Охотского моря, опубликовав, кроме многочисленных статей, 3 монографии [2; 3; 6], а также ежегодно готовит по этому объекту прогнозы ОДУ.

По информации группы анализа промыслов лаборатории морских рыбных, прибрежных био-

Таблица 1. Распределение вылова краба-стригуна опилио (%) по промысловым участкам в Северо-Охотоморской подзоне Охотского моря в 2011-2020 годах / **Table 1.** Distribution of the catch of the opilio strigun crab (%) by fishing areas in the North Okhotsk Sea subzone of the Sea of Okhotsk in 2011-2020

Участки	Годы									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Северо-восточный	34	40	54	53	78	84	90	82	70	60
Центральный	45	42	29	31	16	14	8	16	19	23
Северо-западный	21	18	17	16	6	2	2	2	11	17

Таблица 2. Динамика средних суточных уловов на промысле краба-стригуна опилио в Северо-Охотоморской подзоне Охотского моря в 2011-2020 гг., по промысловым участкам (по данным ССД), т / **Table 2.** Dynamics of average daily catches in the opilio strigun crab fishery in the North Okhotsk Sea subzone of the Sea of Okhotsk in 2011-2020, by fishing areas (according to the SSD data), t

Участки	Годы									
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Северо-восточный	2,79	3,82	4,24	6,8	7,7	6,2	6,1	5,64	5,24	4,25
Центральный	3,91	3,65	4,52	5,9	5,8	4,6	5,5	5,15	6,59	5,92
Северо-западный	3,75	4,02	3,13	3,0	5,4	3,7	-	4,56	5,89	5,75
В среднем	**3,41**	**3,73**	**4,17**	**5,90**	**7,09**	**6,14**	**5,70**	**5,50**	**5,40**	**4,83**

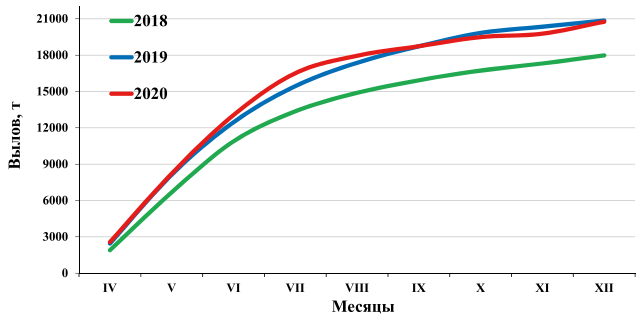


Рисунок 3. Динамика вылова краба-стригуна опилио в Северо-Охотоморской подзоне Охотского моря по месяцам в 2018-2020 годах

Figure 3. Dynamics of the catch of the opilio strigun crab in the North Okhotsk Sea subzone of the Sea of Okhotsk by month, in 2018-2020

ресурсов и мониторинга промысла водных биоресурсов Магаданского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («МагаданНИРО»), подготовленной на основе ССД, далее мы проанализировали ход промысла краба-стригуна опилио в СОМ Охотского моря в 2020 г., в сравнении с 2018-2019 годами.

Необходимо отметить, что в действующих Правилах рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна, утвержденных приказом Минсельхоза РФ от 23.05.2019 № 267, в отношении рассматриваемой единицы запаса действует запрет на добычу в Северо-Охотоморской подзоне – с 1 января по 10 апреля.

В северной части Охотского моря промысел краба-стригуна опилио обычно начинается со второй декады апреля. Наиболее активно добыча краба в Северо-Охотоморской подзоне осуществляется в мае и июне, когда облавливаются скопления краба, расположенные к востоку от 148° в.д.

Темп освоения промышленных квот в 2020 г. к середине августа был наибольшим за последние годы (*рис. 3*), что, очевидно, достигнуто увеличением судов на промысле (в 2020 г. их количество увеличилось на 6 и достигло 68).

Однако средние суточные уловы краба по месяцам в 2020 г. были ниже среднемноголетних, что обусловлено снижением суточных уловов на усилие и, вероятно, увеличением доли некондиционного краба, ухудшающей рентабельность лова. При этом, динамика этого показателя с апреля по август повторила ход 2015-2019 гг., а с сентября по декабрь его траектория изменилась (*рис. 4*).

Согласно многолетним данным ССД, в последние годы наиболее интенсивно эксплуатируются запасы краба в северо-восточной части подзоны, составляя в некоторые годы до 90% общего вылова (*табл. 1*).

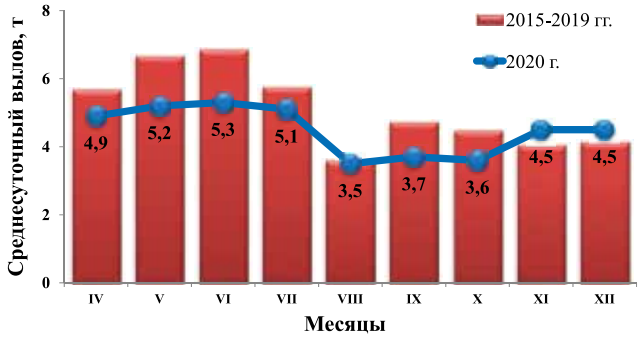


Рисунок 4. Динамика среднесуточных уловов краба-стригуна опилио в Северо-Охотоморской подзоне Охотского моря по месяцам в 2015-2020 годах

Figure 4. Dynamics of average daily catches of opilio strigun crab in the North Okhotsk Sea subzone of the Sea of Okhotsk by month in 2015-2020

Однако в 2020 г. значение этого промыслового участка существенно снизилось. Причиной снижения доли северо-восточного участка, вероятно, стало многолетнее снижение средних суточных уловов, достигшее в 2020 г. величины, вызвавшей перераспределение флота (*табл. 2*).

По данным многолетних регулярных исследований МагаданНИРО, в настоящее время промысловый запас краба-стригуна опилио в СОМ Охотского моря стабилен, однако возможно его некоторое снижение, главным образом из-за неравномерной промысловой нагрузки по участкам и ухудшения индикаторов состояния (плотности скоплений, среднего размера промыслового краба, темпа падения сезонного вылова).

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Подкорытова А.В. Комплексная переработка камчатского краба при производстве пищевой продукции и биологически активных веществ / А.В. Подкорытова, Н.Г. Строкова, Н.В. Семикова // Труды ВНИРО –2018. – Т. 172. – С. 198-212.

1. Podkorytova A.V. Complex processing of Kamchatka crab in the production of food products and biologically active substances / A.V. Podkorytova, N. G. Strokova, N. V. Semikova // Proceedings of VNIRO - 2018. - Vol. 172. - Pp. 198-212.

2. Михайлов В.И. Промысловые беспозвоночные шельфа и континентального склона северной части Охотского моря. / В.И. Михайлов, К.В. Бандурин, А.В. Горничных, А.Н. Карасёв. – Магадан: МагаданНИРО, 2003. – 284 с.

2. Mikhailov V.I. Commercial invertebrates of the shelf and the continental slope of the northern part of the Sea of Okhotsk. / V.I. Mikhailov, K.V. Bandurin, A.V. Maid, A.N. Karasev. - Magadan: MagadanNIRO, 2003. - 284 p.

3. Карасёв А.Н. Краб-стригун *Chionoecetes opilio* северной части Охотского моря. Магадан: МагаданНИРО, 2014. –194 с.

3. Karasyov A.N. Strigun crab opilio of the northern part of the Sea of Okhotsk. Magadan: MagadanNIRO, 2014. - 194 p.

4. Карасёв А.Н. Пространственное распределение и функциональная структура ареала краба-стригуна опилио в северной части Охотского моря / А.Н. Карасёв, М.Г. Карпинский // Тр. ВНИРО. –2018. – Т. 172. – С. 27-48.

4. Karasyov A.N. Spatial distribution and functional structure of the area of the opilio strigun crab in the northern part of the Sea of Okhotsk / A.N. Karasyov, M.G. Karpinsky // Tr. VNIRO. - 2018. - Vol. 172. - Pp. 27-48.

5. Карасёв А.Н. Краб-стригун *Chionoecetes opilio* северной части Охотского моря: особенности биологии, запасы, промысел. Дис. ... канд. биол. наук. М. 2009. – 268 с.

5. Karasyov A.N. Strigun crab *Chionoecetes opilio* of the northern part of the Sea of Okhotsk: features of biology, reserves, fishing. Dis. ... cand. biol. nauk. M. 2009 – 268 p.

6. Мельник А.М. Крабы и крабоиды северной части Охотского моря. / А.М. Мельник, А.Д. Абаев, А.Г. Васильев, С.В. Клинушкин, Е.А. Метелёв. – Магадан: МагаданНИРО, 2014. –198 с.

6. Melnik A.M. Crabs and craboids of the northern part of the Sea of Okhotsk. / A.M. Melnik, A.D. Abaev, A.G. Vasiliev, S.V. Klinushkin, E.A. Metelyov. - Magadan: MagadanNIRO, 2014. - 198 p.

7. Крабы-стригуны (путинный прогноз) 2018. Владивосток: ТИНРО-Центр, 2018. –141 с.

7. Shearer crabs (Putin's forecast) 2018. Vladivostok: TINRO-Center, 2018. -141 p.

8. Состояние промысловых ресурсов. 2019. Прогноз общего вылова гидробионтов по Дальневосточному рыбохозяйственному бассейну на 2019 г. (краткая версия). Владивосток: ТИНРО, 2018. – 448 с.

8. The state of fishing resources. 2019. Forecast of the total catch of hydrobionts in the Far Eastern fisheries basin for 2019 (short version). Vladivostok: TINRO, 2018 – 448 p.

9. Иванов Б.Г. Краб-стригун *Chionoecetes opilio* (*Crustacea Decapoda, Brachyura Majidae*) в Охотском и Беринговом морях / Б.Г. Иванов, В.И. Соколов // Arthropoda Selecta. –1997. –Т. 6. – Вып. 3-4. – С. 63-86.

9. Ivanov B.G. Strigun crab *Chionoecetes opilio* (*Crustacea Decapoda, Brachyura Majidae*) in the Okhotsk and Bering Seas / B.G. Ivanov, V.I. Sokolov // Arthropoda Selecta. -1997. – Vol. 6. - Issue 3-4. - Pp. 63-86.

10. Иванов Б. Г. Смертность крабов в ловушках: краб-стригун в северной части Охотского моря / Б. Г. Иванов, М. Г. Карпинский // Вопросы рыболовства. – 2003. – Т. 4. – № 4 (16). – С. 590-607.

10. Ivanov B.G. Mortality of crabs in traps: strigun crab in the northern part of the Sea of Okhotsk / B.G. Ivanov, M.G. Karpinsky // Fishing issues. - 2003. - Т. 4. – № 4 (16). – Pp. 590-607.

11. Карасёв А.Н. Перспективы промыслового освоения запасов краба-стригуна *Chionoecetes opilio* (Fabricius) в северной части Охотского моря // Состояние и перспективы рыбохозяйственных исследований в бассейне северной части Охотского моря: сб. науч. трудов МагаданНИРО, Магадан: МагаданНИРО, 2004. – Вып. 2. – С. 83-97.

11. Karasyov A.N. Prospects of commercial development of stocks of the strigun crab *Chionoecetes opilio* (Fabricius) in the northern part of the Sea of Okhotsk // The state and prospects of fisheries research in the basin of the northern part of the Sea of Okhotsk: collection of scientific works of MagadanNIRO, Magadan: MagadanNIRO, 2004. - Issue 2. - Pp. 83-97.

12. Метелёв Е.А. Особенности полового созревания самок краба стригуна *Chionoecetes opilio* в северной части Охотского моря / Е.А. Метелёв, А.Н. Карасёв // Вопросы рыболовства. –2008. – Т. 9. – № 2 (34). – С. 395-405.

12. Metelyov E.A. Features of sexual maturation of female strigun crab *Chionoecetes opilio* in the northern part of the Sea of Okhotsk / E.A. Metelyov, A.N. Karasyov // Questions of fisheries. -2008. – Т. 9. – № 2 (34). – Pp. 395-405.

13. Мельник А.М., Метелёв Е.А. Современные проблемы и перспективы двувидового промысла краба-стригуна опилио и равношипого краба в северной части Охотского моря // Отчётная сессия ФГУП «МагаданНИРО» по результатам научных исследований 2011 г.: материалы докладов; Магадан: МагаданНИРО, 2012. – С. 59-62.

13. Miller A. M., E. A. Metelyov Modern problems and prospects duvidoso fishing for snow crab of opilio and ravnogo crab in the Northern part of the Okhotsk sea // Reporting session of the FSUE "Magadanniro" the results of scientific research 2011: proceedings; Magadan: Magadanniro, 2012. – Pp. 59-62.

14. Алексеев Д.О. Принципы построения единой стратегии регулирования промысла крабов и крабоидов в морях России / Д.О. Алексеев, А.И. Буяновский, В.А. Бизиков // Вопросы рыболовства. – 2017. – Т. 18. – №1. – С. 21-41.

14. Alekseev D.O. Principles of building a unified strategy for regulating the fishing of crabs and craboids in the seas of Russia / D.O. Alekseev, A.I. Buyanovsky, V.A. Bizikov // Questions of fisheries. - 2017. - Vol. 18. - No. 1. - Pp. 21-41.

Случаи поимки северного одноперого терпуга *Pleurogrammus monopterygius*, трансплантированного в Баренцево море с юго-восточной Камчатки

Рисунок 1. Терпуг / **Figure 1.** Atka mackerel

DOI 10.37663/0131-6184-2021-5-61-64

Д-р биол. наук, профессор **Н.Г. Журавлева** – ведущий научный сотрудник лаборатории ихтиологии и физиологии Мурманского морского биологического института РАН

@ NonnaZh@yandex.ru

Ключевые слова:
северный одноперый терпуг, Atka mackerel, *Pleurogrammus monopterygius*, трансплантация, интродукция, акклиматизация, Баренцево море, Белое море, Камчатка, поимка

Keywords:
Atka mackerel, *Pleurogrammus monopterygius*, transplantaton, introduction, acclimatization, Barents sea, White sea, Kamchatka, capture

CASES OF CAPTURE OF ATKA MACKEREL, PLEUROGRAMMUS MONOPTERYGIUS, TRANSPLANTED TO THE BARENTS SEA FROM SOUTH-EASTERN KAMCHATKA

Doctor of Biological science, Professor **N.G. Zhuravleva** – Leading scientist of the Ichthyology and Physiology Laboratory of the Murmansk marine biological institute (MMBI RAS)

Atka mackerel, *Pleurogrammus monopterygius* was proposed for acclimatization to the Barents Sea long ago (Russ, 1958) and has been thoroughly studied in this regard. However, the number of experimental works by the transplantation of Atka mackerel from Kamchatka to the Barents Sea was small and their scale is insignificant. A total of 2 attempts were made in the 70s and 80s. The last time in 1982-1984, 6.5 millions of Atka mackerel caviar was transported from Kamchatka to Murmansk. Unfortunately, the systematic works by introduction was stopped. Meanwhile, the experience of acclimatization of Atka mackerel is very valuable not only for its practical orientation, which has in the future the additional production of fish in the Barents Sea, but also for a certain contribution to the development of the theory of acclimatization.

The article provides information on the two repeated capture of Atka mackerel in the Barents Sea and six repeated in the White Sea. It is advisable to purposefully check the information on the White Sea; it is possible that the short time of the stay of adults Atka mackerel in the reservoir during the breeding period does not allow them to be identified during the annual ichthyological survey of the White Sea. It would be useful to catch of the Teribersky Cape of the Barents Sea, where adult Atka mackerel can be found during the breeding season. If the facts will not be confirmed, then our supposition remains true that the scale of work on the transplantation of Atka mackerel caviar was insignificant and the amount of imported caviar is small

Одноперый терпуг предложен для акклиматизации в Баренцевом море давно (Расс, 1958) и основательно исследован в этом отношении. Однако число экспериментально-опытных работ по трансплантации камчатского терпуга в Баренцево море невелико и масштаб их незначителен. Всего было предпринято 2 попытки в 70 и 80 –е годы. Последний раз в 1982-1984 гг. было перевезено с Камчатки на Мурман 6.5 млн икры терпуга. К сожалению, на этом систематические работы прекратились. Между тем опыт акклиматизации терпуга весьма ценен не только практической направленностью, имеющей в перспективе получение дополнительной рыбной продукции в Баренцевом море, но и определенным вкладом в развитие теории акклиматизации. В статье приведены сведения по двукратной поимке северного одноперого терпуга в Баренцевом море и шестикратной в Белом море. Целесообразно целенаправленно проверить информацию по Белому морю, возможно, что кратковременный характер пребывания взрослых особей в водоеме в период размножения, не позволяет выявить их при проводимой ежегодной ихтиологической съемке Белого моря. Был бы полезен облов у Териберского мыса Баренцева моря, где взрослые особи терпуга могут находиться в период размножения. Если факты не подтвердятся, тогда останется верным наше предположение, что масштаб работ по трансплантации икры терпуга был незначителен и количество завезенной икры невелико.

Одноперый терпуг предложен для акклиматизации в Баренцевом море давно [6], и основательно исследован в этом отношении. Однако число экспериментально-опытных работ по трансплантации камчатского терпуга в Баренцево море невелико и масштаб их незначителен. В августе 1958 г. ЦПАС впервые произвел переброску 1075 тыс. оплодотворенных икринок в Дальние Зеленцы на Мурмане, где икра была успешно доинкубирована. Тогда было выпущено в море 800 тыс. личинок. В 1971 и 1972 годах с Камчатки на Мурман были завезены сначала 1 млн, а затем еще около 4 млн икринок северного терпуга [10; 12]. В августе-сентябре 1976 г. ПИНРО провел разведочный рейс СРТ «Вычегда» у берегов Мурмана с целью поимки терпуга, чтобы оценить результаты завоза икры в 1972 году. Однако добыть терпуга не удалось. Очевидно, что масштабы интродукции были недостаточны. С 1982 г. работы по акклиматизации терпуга возобновились. В конце августа на нерестилищах у мыса Пираткова юго-восточной Камчатки водолазами было собрано 5,6 кг икры (около 400 тыс. икринок). Кладки перевезли в изотермических ящиках из Петропавловска-Камчатского самолетом на Мурман. 3 сентября кладки поместили в два двойных садка, установленные затем на дне в районе мыса Териберский (69°15'2" с. ш. 35°15'7" в. д.) на глубине 15 м [13; 11].

В 1983 г. кладки терпуга (3,2 млн икринок), также собранные с естественных нерестилищ побережья юго-восточной Камчатки, были доставлены самолетом на Мурман и помещены в садках там же у Териберского мыса. На основании результатов доинкубации в экспериментальных условиях в аквариальной ММБИ, можно было заключить, что икра была хорошего качества. Отход за весь период доинкубации составил всего 0,09% [8; 9; 5; 4; 11]. В августе 1984 г. была предпринята последняя попытка перевозки икры терпуга (3 млн икринок). Всего за три года было перевезено с Камчатки на Мурман 6,5 млн икры терпуга. К сожалению, на этом систематические работы прекратились. Между тем опыт акклиматизации терпуга весьма ценен не только практической направленностью, имеющей в перспективе получение дополнительной рыбной продукции в Баренцевом море, но и определенным вкладом в развитие теории акклиматизации [11].

Рисунок 2. Речной окунь
Figure 2. The perch

Цель работы – обобщить всю имеющуюся информацию по поимке интродуцированного в Баренцево море терпуга и оценить результаты интродукции.

В информационном пространстве по этому вопросу существуют, на наш взгляд, как недостоверные, так и непроверенные сообщения. К непроверенной информации относится сообщение о существовании терпуга в Баренцевом море [14]. Авторы сообщают, что «основной средой обитания северного одноперого терпуга является Тихоокеанская акватория. Авачинская бухта признана самым большим «домом» терпуга. Именно здесь хищник добывается в промышленных объемах. Встречается он и вдоль всего побережья Азии, от **Баренцева моря** до Желтого...».

В 2013 году была опубликована статья про волховского и ладожского терпуга [15]. Автор вышеуказанной статьи был крайне удивлен наличию на прилавках рынка дальневосточного обитателя, продаваемого в свежем виде, но при внимательном рассмотрении понял, что перед ним речной окунь, которого при беглом взгляде можно принять за терпуга (*рис 1, 2*).

К непроверенной информации относится сообщение 1988 г. бывшего старшего научного сотрудника ММБИ, а на момент сообщения – сотрудника Института цитологии РАН В.В. Семенова, утверж-

Рисунок 3-4. Терпуг
Figure 3-4. Atka mackerel

давшего, что во время экспедиции в восточной части Баренцева моря была выловлена взрослая особь северного одноперого терпуга в возрасте 4-5 лет. У автора этого сообщения – выпускника кафедры ихтиологии и гидробиологии Ленинградского (Санкт-Петербургского Университета), к сожалению, для доказательной базы не было в достаточном объеме фиксирующих средств. Также устное сообщение было получено в начале 90-х годов от сотрудника лаборатории ихтиологии и физиологии ММБИ, выпускника кафедры ихтиологии и гидробиологии Ленинградского (Санкт-Петербургского Университета) В.М. Муравейко, утверждавшего, что в прибрежье моря в районе р. Рында (Восточный Мурман) был выловлен северный одноперый терпуг. Автор этих строк усомнилась и предположила, что это мог быть речной окунь, внешне напоминающий северного одноперого терпуга. Действительно, речной окунь и терпуг (*рис. 1, 2, 3, 4*) на непросвещенный взгляд отдаленно внешне похожи.

В конце августа 2011 г. старшим преподавателем МГТУ Михаилом Михайловичем Яценко были куплены 3 рыбины горячего копчения на перроне железнодорожной станции Медвежьегорск. Продавцы утверждали, что рыба была выловлена (конечно, незаконно) в Белом море. Действительно, это было свежайшее мясо изумительного вкуса. При определении этой рыбы подтвердилось, что это северный одноперый терпуг. Начиная с 2016 г., на станции Медвежьегорск в конце августа с постоянной регулярностью продают северного терпуга. Об этом сообщали директор Княжегубского рыбоводного завода Е.А. Колосова и бывший сотрудник ММБИ А.В. Сапожников. На наш взгляд, если бы рыба была выловлена в промысловый сезон на Дальнем Востоке и завезена торговыми организациями, тогда её могли продавать и в любое другое время года. Вполне естественно предположить, что интродуцированный в Баренцево море в 80-е годы северный одноперый терпуг мог найти прибежище в Белом море, температурный режим которого и наличие мысов благоприятны для его размножения.

Известно, что в дальневосточных морях предличинки терпуга выносятся течениями из прибрежной зоны в открытое море на расстояние до 200-500 миль от берега [6, 2]. Будучи хорошо приспособленной к пелагическому образу жизни, молодь проводит в открытом море всю зиму, обитая в подповерхностном слое воды. Таким образом, в жизненном цикле терпуга имеется зимняя

океаническая личиночная фаза. Мальки терпуга также ведут пелагический образ жизни в открытом море [7]. Можно предположить, что течением молодь терпуга была занесена в Белое море.

Икра откладывается в местах сильных придонных течений, как правило, вблизи мысов, на глубине от 3 до 18 м на каменистом грунте, в щели между камнями. Во время нереста самцы терпуга держатся у дна, приобретают защитную окраску и охраняют отложенную самками икру. В расщелинах скал в одном гнезде может насчитываться до 20 кладок. В этот период самцы приобретают яркую оранжево-золотистую окраску. Они остаются на нерестилищах до окончания нереста и охраняют кладки до вылупления личинок [1; 3]. Икра терпуга толерантна к солености 20-22 ‰, и развитие эмбрионов не прерывается даже при солености 16‰. По нашим экспериментальным данным, молодь также может жить при 25‰. В естественных условиях его обитания в северо-западной части Охотского моря, в результате опреснения, соленость достигает 25‰ и менее, а толщина опресненного слоя – 30-40 м. В середине июня в авачинской бухте в пик паводка соленость верхнего метрового слоя снижается до 7‰ [16].

Таким образом, в сообщении мы отметили двукратный и шестикратный вылов терпуга в Баренцевом и Белом морях. Учитывая вышеизложенное, целесообразно целенаправленно проверить информацию по Белому морю, возможно, что кратковременный характер пребывания взрослых особей в водоеме в период размножения не позволяет выявить их при проводимой ежегодной ихтиологической съемке Белого моря. Был бы полезен облов у Териберского мыса Баренцева моря, где взрослые особи терпуга могут находиться в период размножения. Если факты не подтвердятся, тогда останется верным наше предположение, что масштаб работ по трансплантации икры терпуга был незначителен и количество завезенной икры невелико.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Горбунова Н.Н. О размножении южного одноперого терпуга // Изв. ТИНРО. – 1959. – Т.47. – С. 145-153.

1. Gorbunova N.N. On the breeding of the South odnomernogo rasp, Izv. TINRO. – 1959. – V. 47. – P. 145-153.

2. Горбунова Н.Н. Размножение и развитие рыб семейства терпуговых (*Hexagrammidae*) // Труды Института океанологии АН СССР. – 1962. –Т.59. – С. 118-182.

2. Gorbunova N.N. Reproduction and development of fish of the family Terpugova (*Hexagrammidae*) // Proceedings of Institute of Oceanology of the USSR Academy of Sciences. – 1962. –Vol. 59. – S. 118-182.

3. Журавлева Н.Г. Воспроизводство морских рыб – объектов марикультуры Заполярья. (Автореф. дисс. докт. биол. наук). М.: изд. ВНИРО, 1996. 38с.

3. Zhuravleva N.G. Reproduction of marine fish's objects mariculture of the Arctic. (Autoref. diss. doct. biol. nauk). M.: ed. VNIRO, 1996. 38c.

4. Журавлева Н.Г. Эколого-морфологические основы марикультуры рыб в Заполярье. / Н.Г. Журавлева, В.С. Зензеров. – Апатиты: изд. Кольского научного центра РАН, 1998. – 374 с.

4. Zhuravleva N.G. Ecological and morphological bases of fish mariculture in the Arctic. / N.G. Zhuravleva, V.S. Zenzerov. - Apatity: ed. Kola Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 1998. - 374 p.

5. Журавлева Н.Г., Расс Т. С. Исследования северного одноперого терпуга и его акклиматизация в Баренцевом море: Препринт. / Н.Г. Журавлева, Т.С. Расс – Мурманск, 1990. – 37 с.

5. Zhuravleva N.G. Studies of the northern single-finned terpug and its acclimatization in the Barents Sea: Preprint. / N.G. Zhuravleva, T.S. Russ-Murmansk, 1990. - 37 p.

6. Расс Т.С. Пути обогащения ихтиофауны морей СССР // Природа. – 1958. – № 4. – С.44-47.

6. Russ T.S. Ways of enriching the ichthyofauna of the seas of the USSR // Nature. - 1958. - No. 4. - Pp. 44-47.

7. Расс Т.С. Некоторые пути увеличения уловов рыбы в морских водоемах// Вопросы ихтиологии. – 1961. – Т.1, – вып.4(21). – С.622-639.

7. Russ T.S. Some ways to increase fish catches in marine reservoirs// Questions of ichthyology. - 1961. - Vol. 1, - issue 4(21). - Pp. 622-639.

8. Расс Т.С., Журавлева Н.Г., Шиганова Т.А., Праздников Е.В. Новые данные исследований и акклиматизации камчатского терпуга {*Pleurogrammusmonopterygius, Hexagrammidae*) // Докл. АН СССР. –1985а. –Т.280. – № 1. – С.251-253.

8. Russ T.S., Zhuravleva N.G., Shiganova T.A., Prazdnikov E.V. New data on research and acclimatization of the Kamchatka terpug (*Pleurogrammusmonopterygius, Hexagrammidae*) / / Dokl. USSR Academy of Sciences. - 1985a. - Vol. 280. - No. 1. - Pp. 251-253.

9. Расс Т.С. Экспериментальное инкубирование икры и выращивание личинок камчатского терпуга на Мурмане / Т.С. Расс, Н.Г. Журавлева, Т.А. Шиганова, Е.В. Праздников // Рыбное хозяйство. –1985. –№ 10. –С.30-32.

9. Russ T.S. Experimental incubation of caviar and cultivation of larvae of Kamchatka terpug on the Murmansk / T.S. Russ, N.G. Zhuravleva, T.A. Shiganova, E.V. Prazdnikov // Fisheries. -1985. - No. 10. - Pp. 30-32.

10. Расс Т.С. Северный одноперый терпуг и возможности его акклиматизации / Т.С. Расс, Э.С. Кармовская // Рыбное хозяйство. – 1973. – № 9. – С. 14-15.

10. Russ T.S. Northern one-feathered terpug and the possibilities of its acclimatization / T.S. Russ, E.S. Karmovskaya // Fisheries. - 1973. - No. 9. - Pp. 14-15.

11. Расс Т.С, Журавлева Н.Г. Проблемы акклиматизации северного одноперого терпуга *Pleurogrammus monopterygius* (Pallas) в Баренцевом море. Сб. научн. Трудов Виды-вселенцы в европейских морях России. –Апатиты: изд. Кольского научного центра РАН, 2000. – с 3-21.

11. Russ T.S., Zhuravleva N. G. Problems of acclimatization of the northern single-finned terpug *Pleurogrammus monopterygius* (Pallas) in the Barents Sea. Sat. nauchn. Trudov Species-ecumenists in the European seas of Russia. - Apatity: ed. Of the Kola Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 2000. - from 3-21.

12. Рубичева А.А. Опыты по акклиматизации одноперого терпуга в Баренцевом море // Рыбное хозяйство. – 1973. – № 9. – С. 15.

12. Rubicheva A.A. Experiments on acclimatization of single-finned terpug in the Barents Sea // Fisheries. - 1973. - No. 9. - p. 15.

13. Шиганова Т.А. Работы по акклиматизации северного одноперого терпуга в Баренцевом море / Т.А. Шиганова, В.Д. Циновский, С.В. Гаретовский // Рыбное хозяйство. – 1984. – № 8. – С.39-40.

13. Shiganova T.A. Works on acclimatization of the northern single-finned terpug in the Barents Sea / T.A. Shiganova, V.D. Tsinovsky, S.V. Garetovsky // Fisheries. - 1984. - No. 8. - Pp. 39-40.

14. https://yandex.ru/turbo/rybalke.net/s/terpug-ego-sushhestvuyushhie-vidy-sreda-obitaniya (Дата обращения 22.05 2021).

14. https://yandex.ru/turbo/rybalke.net/s/terpug-ego-sushhestvuyushhie-vidy-sreda-obitaniya (Дата обращения 22.05 2021).

15. Терпуг «ладожский» и «волховский», 28 апреля 2013, 12:03. Рыбный рынок в Юшково. https://aerofisher.nethouse.ru/articles/44046 (Дата обращения 22.05 2021)

15. Ladoga and Volkhovsky Terpug, April 28, 2013, 12: 03. Fish market in Yushkovo. https://aerofisher.nethouse.ru/articles/44046 (Accessed 22.05 2021)

16.http://kamniro.vniro.ru/presscenter/news/rezultaty_ekologicheskogo_monitoringa_avachinskoj_buhty_v_2013_godu (Дата обращения 22.05 2021)

16.http://kamniro.vniro.ru/presscenter/news/rezultaty_ekologicheskogo_monitoringa_avachinskoj_buhty_v_2013_godu (Accessed 22.05 2021)

Прибрежные леса и сохранение водных биологических ресурсов Архангельской области

Верховья р. Емца, Архангельская область. Фото А.М. Торцева /
Upper reaches of the Yemtsa River, Arkhangelsk region. Photo by A.M. Tortsev

DOI 10.37663/0131-6184-2021-5-65-70

А.М. Торцев – научный сотрудник; канд. биол. наук
И.И. Студёнов – ведущий научный сотрудник
ФГБУН «Федеральный исследовательский центр комплексного изучения Арктики имени академика Н.П. Лаверова», Уральского отделения Российской академии наук

@ torzevalex@yandex.ru; igor.studenov@rambler.ru

Ключевые слова:
прибрежные леса, водные объекты, сохранение водных биоресурсов, Архангельская область

Keywords:
coastal forests, water bodies, conservation of water biological resources, Arkhangelsk region

COASTAL FORESTS AND CONSERVATION OF WATER BIOLOGICAL RESOURCES OF THE ARKHANGELSK REGION

A.M. Tortsev – researcher;
candidate of biological sciences **I.I. Studenov** – leading researcher
N. Laverov Federal Center for Integrated Arctic Research of the Ural Branch of the Russian Academy of Science

The consequence of the change in forestry legislation was the reduction in the boundaries of spawning protection zones and the transformation of the regime for the use of forest resources. Analysis of changes in the boundaries of coastal forests and the protection regime is the purpose of the research. The area of protective and valuable coastal forests is smaller in comparison with the previously designated spawning zones. They have been reduced to the size of fishery protection zones. In this regard, the authors consider it expedient to improve the institutional environment for the conservation of water biological resources in relation to the conditions of the Arkhangelsk region.

ВВЕДЕНИЕ

Лес – одно из основных богатств Архангельской области. Лесистость области составляет 72,4% (без учета островных территорий). Общая площадь земель лесного фонда – 28,4 млн га, из них эксплуатационных – 19,6 млн га. Общий запас лесообразующих пород по лесам на землях лесного фонда – 2,6 млрд м^3, из них хвойных – 2,1 млрд м^3. Общий размер действующей расчётной лесосеки составляет 25,9 млн м^3 [1]. В Архангельской области значительные площади лесов расположены относительно близко к крупным промышленным предприятиям, а также – морской и железнодорожной инфраструктуре. В 2019 г. общая площадь рубки составила 129,7 тыс. га, древесины заготовлено 14313,6 тыс. м^3. При этом лесовосстановительные работы в том же году проведены на площади 79,0 тыс. га, из которых 93% приходится на естественное лесовосстановление путем сохранения

подроста при проведении рубок, а лишь 6% – на создание лесных культур (посадка саженцев, сеянцев и семян лесных растений) [2]. Также необходимо отметить, что активное использование лесных ресурсов области привело к сокращению малонарушенных лесных территорий области (*рис. 1*), к которым относят целостные территории в пределах лесной зоны площадью более 50 тыс. га, не имеющие внутри постоянных поселений, действующих транспортных коммуникаций и не затронутые интенсивной хозяйственной деятельностью [3]. Основные малонарушенные лесные территории сконцентрированы на востоке и северо-востоке области.

Кроме того, в 2018 г. в Лесной кодекс были внесены изменения, которые привели к сокращению границ нерестоохранных полос лесов и, соответственно, к трансформации режима использования лесных ресурсов. Таким образом, целью исследования является анализ изменений границ прибрежных лесов и режима их охраны, а также подготовка предложений по совершенствования институциональной среды по сохранению водных биоресурсов на стыке областей права.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В качестве источников информации для проведения исследования использовались научные публикации и нормативно-правовые акты рыбоохранного и лесного законодательства. В ходе исследования применялись методы контент-анализа источников информации, группировки и систематизации информации.

РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Леса играют важную роль в производстве лесного и рыбного хозяйства, обеспечивая ре-

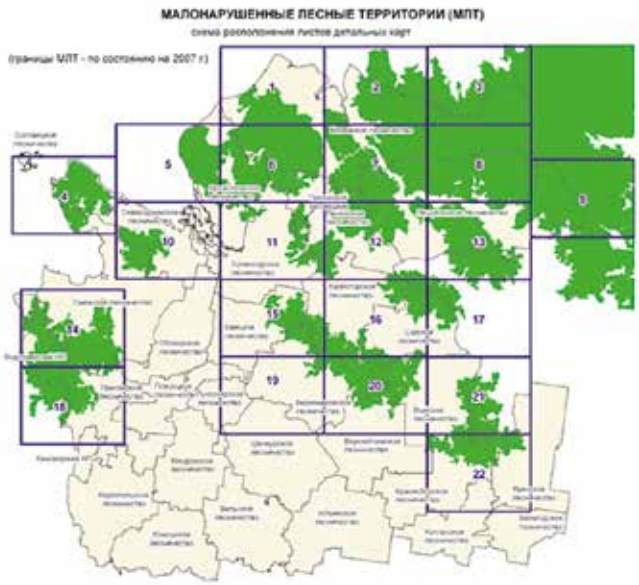


Рисунок 1. Малонарушенные лесные территории [3]
Figure 1. Intact forest areas [3]

Изменения лесного законодательства привели к сокращению границ нерестоохранных полос и, соответственно, трансформации режима использования лесных ресурсов. Целью исследования является анализ изменений границ прибрежных лесов и режима их охраны. Установлено, что несмотря на выделение защитных и ценных лесов по берегам водных объектов, их площадь в половине лесничеств меньше, в сравнении с ранее выделенными нерестоохранными полосами, которые теперь сокращены до размеров рыбоохранных зон. В связи с этим, авторы считают целесообразным провести совершенствование институциональной среды по сохранению водных биоресурсов применительно к условиям Архангельской области.

гулирование водных ресурсов и микроклимата, теневую и ветровую защиту, защиту почв, кругооборот питательных веществ, биологическую борьбу с вредителями, а также опыление [4]. В целях сохранения лесных ресурсов выделяются категории защитных лесов, которые выполняют определенную функцию (ветрозащитную, противоэрозионную, водоохранную и др.). Так, прибрежные леса несут важную защитную функцию по сохранению водных биологических ресурсов и среды их обитания. В СССР в 1958 г., в целях сохранения лесов, по берегам рек были выделены запретные полосы лесов, защищающих нерестилища ценных промысловых видов рыб [5], где была запрещена заготовка древесины (нерестоохранная полоса), за исключением ряда случаев. Перечень рек и озер, по берегам которых были запрещены рубки, был определен позже (1973 г.) в региональном разрезе [6]. В Архангельской области в указанный перечень вошли крупные реки: Северная Двина, Вычегда, Онега и Мезень, а также отдельные реки, впадающие в Белое море. Размер запретной зоны составил 1 километр от берега водного объекта. Перечень рек был дополнен в 1974 г. путем дополнительного включения 3 рек [7]. А 1978 г. перечень значительно расширили и включили реки, являющиеся местами нереста атлантического лосося (сёмги) [8]. Эти ограничения были направлены на обеспечение полноводности водных объектов и чистоты водоёмов, что, в свою очередь, обеспечивало условия для нереста рыб. Нельзя не отметить, что лесным законодательством СССР устанавливались дополнительные ограничения на использование лесных ресурсов в запретных полосах лесов по берегам рек, в зависимости от их длины. Так, по Беломорскому бассейну ширина запретной полосы лесов варьировала от 300 до 1500 м [9].

Таким образом, нерестоохранные и запретные полосы по многим водным объектам Архангельской области пересекались. В отдельных случаях нерестоохранные полосы были шире, в других – уже. Например, по р. Северная Двина ширина нерестоохранной поло-

сы составляла 1000 м, а запретной полосы – 1500 м. В то же время, для р. Кена первая полоса составляла 1000 м, а вторая – 300 метров.

На сегодняшний день законодательством о рыболовстве и сохранении водных биоресурсов предусмотрено выделение рыбоохранных зон, направленных на сохранение условий для воспроизводства водных биоресурсов [10]. Ширина рыбоохранной зоны определяется также как для водоохранной зоны и зависит от длины водного объекта. Аналогичного характера ограничения определены по хозяйственной деятельности. Эти ограничения непосредственно не касаются рубок леса. В Архангельской области рыбоохранные зоны установлены для значительного количества водных объектов (более 5 тысяч) [11]. Однако рыбоохранные зоны установлены лишь для небольшого числа субъектов Российской Федерации. Например, в Амурской области рыбоохранные зоны установлены для чуть более 400 водных объектов. Рыбохозяйственные заповедные зоны в Архангельской области на данный момент не установлены.

Лесным законодательством также приняты определенные нормы, направленные на сохранение прибрежных лесов. Так, Лесной кодекс выделяет защитные леса, расположенные в водоохранных зонах, а также ценные леса, к которым отнесены нерестоохранные и запретные полосы лесов, расположенные вдоль водных объектов. При этом к нерестоохранным полосам относятся леса, расположенные в пределах рыбоохранных и рыбохозяйственных заповедных зон. В них разрешены только выборочные и постепенные рубки с целью заготовки древесины, сплошные рубки для создания инфраструктуры и санитарные рубки. Также по берегам водных объектов выделяются запретные полосы лесов. В прибрежных лесах, расположенных в водоохранных зонах, допускаются сплошные санитарные рубки. При этом виды и ограничения использования лесов, расположенных в водоохранных зонах, определяются лесохозяйственными регламентами лесничеств [12]. В запретных полосах ценных лесов запрещается строительство и эксплуатация объектов капитального строительства, за исключением строительства гидротехнических сооружений и линейных объектов. Кроме того, региональные рекомендации по сохранению биологического разнообразия при заготовке древесины устанавливают буферные зоны шириной не менее 20 м около озер площадью менее 50 га, где запрещено проведение рубок [13].

Рисунок 2. Доля площади лесов в границах водоохранных зон и нерестоохранных полос по лесничествам Архангельской области (от общей площади лесов). Составлено по данным Интерактивной карты «Леса России» [14]

Figure 2. The share of the forest area within the boundaries of water protection zones and spawning strips in the forest areas of the Arkhangelsk region (from the total forest area). Compiled according to the data of the Interactive map "Forests of Russia" [14]

Таблица 2. Факторы негативного воздействия на водные биоресурсы, вследствие снижения лесистости [18] / **Table 2.** Factors of negative impact on aquatic biological resources due to reduced forest cover [18]on the Amgun River, %

Фактор	Показатель	Эффект
Изменение водного режима	Размыв берегов. Перемещение наносов, перестройка рельефа дна, увеличение мутности воды Сокращение площади пойменных участков и придаточных водоемов	Сокращение нерестовых площадей и ухудшение условий воспроизводства водных биоресурсов
Снижение уровня грунтовых вод	Заиление нерестилищ Уменьшение доли подземного стока Ухудшение водности в меженный период	Ухудшение условий воспроизводства водных биоресурсов
Эрозия склонов	Увеличение твердого стока Повышение мутности воды	Снижение доступной кормовой базы рыб (гибель планктонных и бентосных организмов) Повышенная смертность рыб
Изменение химического состава воды	Ухудшение качества вод поверхностного стока	Ухудшение условий обитания рыб

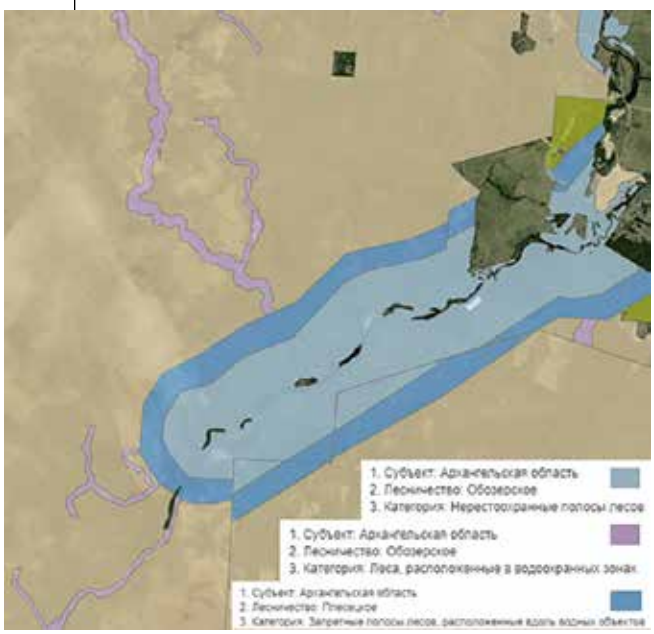


Рисунок 3. Пример площади лесов в границах водоохранных зон, нерестоохранных и запретных полос в верховьях р. Емца, Архангельская область. Составлено по данным Интерактивной карты «Леса России» [14]

Figure 3. An example of the area of forests within the boundaries of water protection zones, spawning and forbidden strips in the upper reaches of the Yemtsa River, Arkhangelsk region. Compiled according to the data of the Interactive map "Forests of Russia" [14]

По результатам лесоустроительных работ в лесничествах Архангельской области выделены защитные леса, расположенные в водоохранных зонах, нерестоохранные (*рис. 2*) и запретные полосы лесов. Информация о доле указанных категорий лесов приведена относительно общей площади лесов.

Как представлено на рисунке 2, в половине лесничеств нерестоохранные полосы превышали по площади защитные леса, расположенные в водоохранных зонах, что изменяет режим охраны и допускает определенные виды рубок. Пример этого отражен на рисунке 3 применительно к верховьям р. Емца, где ярко видно значительно меньшая площадь лесов, расположенная в водоохранной зоне реки в сравнении с нерестоохранной полосой. При этом р. Емца является семужье-нерестовой рекой [15].

Таким образом, становится очевидным, что, несмотря на выделение защитных и ценных лесов по берегам водных объектов, их площадь в половине лесничеств меньше, в сравнении с ранее выделенными нерестоохранными полосами, которые теперь сокращены до размеров рыбоохранных зон, в связи с внесением изменений в Лесной кодекс. А как уже отмечено выше, рыбоохранные зоны устанавливаются по аналогии с водоохранными зонами и не превышают 200 м для внутренних водоемов. Следовательно, уменьшена площадь сохранения лесных ресурсов.

Учеными отмечается, что сохранение леса на водосборной площади водных объектов играет важную роль в водном балансе рек и озер, сохранение среды обитания водных биоресурсов тесно связано с сохранением водности рек. Однако влияние рубок леса на условия обитания рыб сильно варьируют, в зависимости от природно-климатических особенностей региона, биологии и экологии видов водных биоресурсов, их возрастной стадии и т.д. На созданных вырубках значительно меняется интенсивность биологических, гидрофизических и гидрологических процессов. После рубок происходит резкое снижение испарения и увеличение стока [16]. Отмечается, что в первые 1-15 лет после вырубки старого леса испарение резко снижается, а сток увеличивается. К 20-летнему возрасту нового леса испарение и сток приближаются к значениям, наблюдаемым на площадях со спелым 100-летним лесом [17]. При этом использование лесных ресурсов на водосборном бассейне малых рек и ручьев может оказывать значительное влияние в случае снижения лесистости. Учеными выделяются следующие факторы негативного воздействия на водные биоресурсы вследствие снижения лесистости (*табл. 1*).

В связи с этим стоит отметить, что реки Архангельской области населяют более 40 видов рыбообразных и рыб [19]. В их число входят лосось атлантический (сёмга), горбуша, кумжа (форель), нельма, сиг, судак, стерлядь, которые отнесены к ценным видам рыб. Ещё в середине XX в. общий вылов ценных видов рыб в реках Архангельской области достигал нескольких сотен тонн, а к концу второго десятилетия XXI в. суммарные уловы ценных видов рыб по данным статистики Росрыболовства не превышают 30 тонн. Нельма р. Северная Двина занесена в Красные книги Российской Федерации и Архангельской области.

Такое резкое снижение уловов свидетельствует о негативном воздействии целого ряда факторов, из которых основными являются перелов в ходе промышленного рыболовства и ухудшение условий воспроизводства и обитания. Значительные переловы отмечались на промышленном рыболовстве сёмги в реках Архангельской области в 50-70-е гг. прошлого века. В этот же период отмечалось интенсивное освоение лесных древесных запасов, которое привело к изменению распределения межсезонного стока, увеличению доли твёрдого стока с водосборов нерестовых рек и, как следствие, – к утрате либо снижению качества значительной части нерестилищ ценных видов рыб. В качестве примера может быть рассмотрен приток р. Северная Двина – Емца. Река Емца населена, помимо прочих, следующими ценными видами рыб: лосось атлантический (сёмга), нельма, сиг, в устьевой части реки встречается стерлядь.

В 30-х гг. прошлого века в бассейне р. Емца отмечались заходы настолько многочисленных нерестовых стад сёмги, что имевшихся в реке нерестовых площадей не хватало для всех производителей. Часть нерестовых гнёзд сёмги перекапывалась производителями, нерестящимися в более поздние, по сравнению с основной частью нерестовых стад, сроки. В настоящее время подавляющее большинство нерестилищ сёмги в р. Емца и её притоках пустует. Нельма в бассейне р. Емца не встречается уже более 20 лет, доля сига в уловах не превышает 0,5%. Основная причина снижения количества ценных видов рыб – интенсивные лесозаготовки, проводящиеся в бассейне р. Емца с 30-х гг. прошлого столетия по настоящее время. Снижение залесённости водосборов привело к практически полной утрате нерестовых угодий в притоке р. Емца – р. Шелекса, к сокращению площадей и ухудшению качества нерестовых угодий в р. Емца и её притоках Мехреньга и Ваймуга.

В целях сохранения среды обитания водных биоресурсов действующим рыбоохранным законодательством установлена обязанность хозяйствующих субъектов проходить процедуру согласования хозяйственной деятельности до момента её начала [20]. При этом проводится оценка воздействия деятельности на водные биоресурсы и среду их обитания. Методикой [21] установлен порядок определения размера вреда, наносимого водным биоресурсам в результате осуществления хозяйственной деятельности, связанной с деформированием поверхности водосборного бассейна водного объекта. Это позволяет определить объем стока с нарушаемой поверхности, а также, с учетом длительности восстановления лесных насаждений и коэффициента глубины воздействия на поверхность, сокращение водного стока за период проведения работ. Определение потерь водных биоресурсов происходит на основе постоянной величины – удельной рыбопродуктивности объема водной массы. Так, например, рубка 1 га леса в границах водосборной площади, упоминавшейся ранее, р. Емца косвенно приведет к потерям водных биоресурсов в размере около 2,5 кг (только в границах водоохранной зоны водного объекта). Нельзя не отметить, что в предыдущей версии методики вред, наносимый водным биоресурсам и среде их обитания, определялся не только в границах водоохранной зоны, но и за ее пределами – в границах водосборной площади водного объекта. Таким образом, действующее законодательство предусматривает оценку вреда, наносимого водным биоресурсам вследствие рубок леса, но только в ограниченной зоне, что не позволяет достоверно учесть влияние рубок леса на водные объекты как среду обитания водных биоресурсов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, очевидно влияние рубок на гидробионты леса на водосборной площади водных объектов. Принятые изменения Лесного кодекса привели к сокращению нерестоохранных полос защитных лесов до границ рыбоохранных зон, ширина которых определяется по аналогии с водоохранными зонами. Это приводит к необходимости разработки соответствующих мер по сохранению среды обитания водных биоресурсов. В связи с этим, авторы считают целесообразным рассмотреть, применительно к условиям Архангельской области, следующие направления совершенствования институциональной среды по сохранению водных биоресурсов:

1. Актуализировать перечень водных объектов, по которым установлены рыбоохранные зоны, с учетом современного состояния лесных ресурсов по берегам водных объектов.

2. Увеличить ширину рыбоохранных зон в целях сохранения лесистости водосбора и стабильности условий жизненного цикла водных биоресурсов.

3. Усилить ограничения хозяйственной деятельности в границах рыбоохранных зон посредством учета деятельности по использованию лесов, включая различные виды выборочных и сплошных рубок.

Предложенные меры позволят гармонизировать правовые нормы лесного и рыбоохранного законодательства и сохранить природные компоненты, включая лесные и водные биоресурсы, а также среду их обитания. Однако в целях учета мнения всех заинтересованных сторон, включая органы государственной власти, научные организации, рыбодобывающие организации и лесопользователей, необходимо создание межотраслевой экспертной группы для выработки конкретных мер по доработке рыбоохранного и лесного законодательства.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Природные ресурсы Архангельской области – URL: https://dvinaland.ru/economics/natural_resources/ (дата обращения 06.07.2021).

1. The natural resources of the Arkhangelsk region – URL: https://dvinaland.ru/economics/natural_resources/ (accessed 06.07.2021).

2. Доклад состояние и охрана окружающей среды Архангельской области за 2019 год – URL: https://ecology.aonb.ru/Doklad_2019.pdf (дата обращения 06.07.2021).

2. Report of the state and environmental protection of the Arkhangelsk region for 2019 – URL: https://ecology.aonb.ru/Doklad_2019.pdf (accessed 06.07.2021).

3. Выделение и сохранение лесов высокой природоохранной ценности в Архангельской области: методическое пособие / Всемир. фонд дикой природы (WWF); [Е.А. Рай, Д.А. Добрынин, С.В. Торхов и др.]. - Архангельск, 2010. – 68 с.

3. The selection and preservation of high conservation value forests in the Arkhangelsk region: methodical manual / ed. wildlife Fund (WWF); [E. A. Rai, D. A. Dobrynin, S. V. Torkhov etc.]. - Arkhangelsk, 2010. – 68 p.

4. Состояние лесов мира - 2020. Леса, биоразнообразие и люди. Рим, ФАО. DOI: 10.4060/ca8642ru.

4. The state of the world's forests-2020. Forests, biodiversity and people. Rome, FAO. DOI: 10.4060/ca8642ru.
5. Постановление Совета министров Союза Советских Социалистических Республик от 15.09.1958 г. № 1045 «О воспроизводстве и об охране рыбных запасов во внутренних водоемах СССР» - URL: http://docs.cntd.ru (дата обращения 29.06.2021 г.).
5. The resolution of Council of Ministers of the Union of Soviet Socialist Republics from 15.09.1958, No. 1045, "On the reproduction and protection of fish stocks in inland waters of the USSR" - URL: http://docs.cntd.ru (accessed 29.06.2021 g).
6. Постановление Совета министров РСФСР от 26.10.1973 г. № 554 «Об утверждении перечня рек, их притоков и других водоемов, являющихся местами нереста лососевых и осетровых рыб» - URL: http://docs.cntd.ru (дата обращения 29.06.2021 г.).
6. The resolution of Council of Ministers of the RSFSR of 26.10.1973, No. 554 "On approval of the list of rivers, their tributaries, and other water bodies, being places of spawning salmon and sturgeon" - URL: http://docs.cntd.ru (accessed 29.06.2021 g).
7. Постановление Совета министров РСФСР от 23.04.1974 г. № 246 «О дополнении перечня рек, их притоков и других водоемов, являющихся местами нереста лососевых и осетровых рыб» - URL: http://docs.cntd.ru (дата обращения 29.06.2021 г.).
7. The resolution of Council of Ministers of the RSFSR of 23.04.1974, No. 246 "On amendments to the list of rivers, their tributaries, and other water bodies, being places of spawning salmon and sturgeon" - URL: http://docs.cntd.ru (accessed 29.06.2021 g).
8. Постановление Совета министров РСФСР от 07.08.1973 г. № 388 «О дополнении перечня рек, их притоков и других водоемов, являющихся местами нереста лососевых и осетровых рыб» - URL: http://docs.cntd.ru (дата обращения 29.06.2021 г.).
8. The resolution of Council of Ministers of the RSFSR of 07.08.1973, No. 388 "On amendments to the list of rivers, their tributaries, and other water bodies, being places of spawning salmon and sturgeon" - URL: http://docs.cntd.ru (accessed 29.06.2021 g).
9. Приказ Государственного комитета СССР по лесному хозяйству от 24.09.1979 г. № 157 «Об утверждении инструкции о порядке отнесения лесов к категориям защитности» - URL: http://docs.cntd.ru (дата обращения 29.06.2021 г.).
9. The order of the USSR State Committee on forestry from 24.09.1979, No. 157 "On approval of the instruction about procedure for classifying forests to categories of protection" - URL: http://docs.cntd.ru (accessed 29.06.2021 g).
10. Федеральный закон от 20.12.2004 г. № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» - URL: http://docs.cntd.ru (дата обращения 01.07.2021 г.).
10. Federal law of 20.12.2004 No. 166-FZ "On fisheries and conservation of aquatic biological resources" - URL: http://docs.cntd.ru (accessed 01.07.2021 g).
11. Приказ Федерального агентства по рыболовству от 20.11.2010 г. № 943 «Об установлении рыбоохранных зон морей, берега которых полностью или частично принадлежат Российской Федерации, и водных объектов рыбохозяйственного значения Республики Адыгея, Амурской и Архангельской областей»
11. Order of the Federal Agency for Fisheries No. 943 of 20.11.2010 "On the establishment of fish protection zones of seas whose shores fully or partially belong to the Russian Federation, and water bodies of fisheries significance of the Republic of Adygea, Amur and Arkhangelsk Regions"
12. Лесной кодекс Российской Федерации – URL: http://docs.cntd.ru (дата обращения 29.06.2021 г.).
12. Forest Code of the Russian Federation-URL: http://docs.cntd.ru (accessed 29.06.2021).
13. Распоряжение Министерства природных ресурсов и лесопромышленного комплекса Архангельской области от 16.08.2017 г. № 1336р «Об утверждении методических рекомендаций по сохранению биологического разнообразия при заготовке древесины в Архангельской области» - URL: https://portal.dvinaland.ru/upload/iblock/875/R_1336r_160817.PDF (дата обращения 01.07.2021).
13. Order of the Ministry of natural resources and forestry of the Arkhangelsk region from 16.08.2017, No. 1336p "On approval of methodical recommendations for the conservation of biological diversity in the harvesting of wood in the Arkhangelsk region" - URL: https://portal.dvinaland.ru/upload/iblock/875/R_1336r_160817.PDF (accessed 01.07.2021).
14. Интерактивная карта «Леса России» - URL: http://geo.roslesinforg.ru (дата обращения 29.06.2021 г.).
14. Interactive map "Russian Forest" - URL: http://geo.roslesinforg.ru (accessed 29.06.2021 g).
15. Студёнов И.И. Условия и состояние естественного воспроизводства атлантического лосося в бассейне р. Северной Двины: автореф. дис. ... к-та биол. наук. Санкт-Петербург, 1997. – 24 с.
15. Studenov I.I. Conditions and state of natural reproduction of Atlantic salmon in the basin of the Northern Dvina River: abstract. ... k-ta biol. nauk. St. Petersburg, 1997 – 24 p.
16. Карпечко Ю.В. Влияние рубок на сток с лесопокрытой части водосбора Онежского озера // Труды Карельского научного центра РАН. – 2016. – № 5. – С. 13-20. DOI: 10.17076/lim285.
16. Karpechko Yu.V. The influence of logging on the runoff from the forest-covered part of the Onega Lake catchment / / Proceedings of the Karelian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. - 2016. - No. 5. - Pp. 13-20. DOI: 10.17076/lim285.
17. Влияние вырубок и восстановления лесов на водность рек / О.И. Крестовский; Гос. гидрол. ин-т. - Л.: Гидрометеоиздат, 1986. - 116 с.
17. The influence of logging and forest restoration on the water content of rivers / O.I. Krestovsky; State Hydrol. in-T.-L.: Hydrometeoizdat, 1986. - 116 p.
18. Леман В. Защитные леса и сохранение водных биологических ресурсов / В. Леман, К. Кобяков, А. Винников // Устойчивое лесопользование. – 2018. – № 1 (53). – С. 2-10.
18. Leman V. Protective forests and conservation of aquatic biological resources / V. Leman, K. Kobyakov, A. Vinnikov // Sustainable forest management. – 2018. – № 1 (53). – Pp. 2-10.
19. Кузнецов Н.М. Рыболовство в реках и озерах Архангельской области. Архангельск: ОГИЗ, 1951. – 166 с.
19. Kuznetsov N.M. Fishing in rivers and lakes of the Arkhangelsk region. Arkhangelsk: OGIZ, 1951 – 166 p.
20. Актуальные вопросы теории и практики возмещения вреда, причиняемого водным биоресурсам. Монография / под общей редакцией Белоусова А.Н. - М.: Эдитус, 2018. - 296 с.
20. Topical issues of the theory and practice of compensation for damage caused to aquatic biological resources. Monograph / under the general editorship of Belousov A.N. - M.: Editus, 2018. - 296 p.
21. Приказ Федерального агентства по рыболовству от 06.05.2020 г. № 238 «Об утверждении Методики определения последствий негативного воздействия при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства, внедрении новых технологических процессов и осуществлении иной деятельности на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания и разработки мероприятий по устранению последствий негативного воздействия на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания, направленных на восстановление их нарушенного состояния» - URL: http:// base.garant.ru (дата обращения 02.07.2021 г.).
21. Order of the Federal Agency for Fisheries of 06.05.2020 No. 238 "On approval of the Methodology for determining the consequences of negative impacts during construction, reconstruction, major repairs of capital construction facilities, the introduction of new technological processes and the implementation of other activities on the state of aquatic biological resources and their habitat and the development of measures to eliminate the consequences of negative impacts on the state of aquatic biological resources and their habitat, aimed at restoring their disturbed state" - URL: http: / / base.garant.ru (accessed 02.07.2021).

Численность молоди рыб и рыбопродуктивность водных объектов бассейна р. Обь (Западная Сибирь): обзор

Фото 1. Река Б.Балык / **Photo 1.** Bolshoy Balyk River

DOI 10.37663/0131-6184-2021-5-71-79

А.И. Антонов – старший преподаватель кафедры водных биоресурсов и аквакультуры – ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

@ antonovai@gausz.ru; antonovrus@mail.ru

Ключевые слова:
молодь рыб, численность, пространственное распределение, рыбопродуктивность, пойма, бассейн р. Обь

Keywords:
juvenile fish, abundance, spatial distribution, fish productivity, floodplain, Ob River basin

THE NUMBER OF JUVENILE FISH AND FISH PRODUCTIVITY OF WATER BODIES OF THE OB RIVER BASIN (WESTERN SIBERIA): REVIEW

A.I. Antonov – Senior Lecturer of the Department of Aquatic Bioresources and Aquaculture State Agrarian University of the Northern Trans-Urals

The article presents an overview of published materials for the period 1963-2020, containing information on the number of larvae and juveniles of fish in different types of water bodies of the Ob River basin (Western Siberia). Data on the fish productivity of rivers and lakes of the Ob basin for steppe, forest-steppe, taiga and tundra natural zones are presented. The Ob River is the main waterway of Western Siberia. The area of the Ob River basin is 2929,000 km^2, the length of the river is 3680 km. The existing pronounced differences in the nature of the relief, climate, soils, waters, vegetation of the natural zones of the Ob basin determine the features of the hydrological regime and the living conditions of hydrobionts. Accordingly, the floodplain of the Ob river with its numerous backwaters, kuryami, lakes, sorami is the main places of spawning and feeding of fish.

In the course of generalization of the published materials, information was obtained on the number and features of the distribution of juvenile fish in different types of water bodies (channel pits, floodplain lakes, old trees, sores) of the Ob River basin. The results of studies on determining the fish productivity of rivers and lakes of the Ob basin of steppe, forest-steppe, taiga and tundra natural zones are analyzed.

ВВЕДЕНИЕ

Река Обь – главная водная артерия Западной Сибири. Площадь бассейна р. Обь составляет 2929000 км^2, длина реки – 3680 км [1].

Бассейн р. Обь принято разделять на пять основных частей [2]:

1) истоки р. Обь – рр. Бия и Катунь с притоками (горный пояс Алтая);

2) верхняя Обь – от слияния рр. Бии и Катуни до устья р. Томь (степная и лесостепная зоны);

3) средняя Обь – от устья р. Томь до устья р. Иртыш (таёжная зона);

4) нижняя Обь – от устья р. Иртыш до устья р. Обь (таёжная и лесотундровая зоны);

5) Обская губа (тундровая зона).

Имеющиеся выраженные различия в характере рельефа, климата, почв, вод, растительности природных зон бассейна Оби определяют особенности гидрологического режима и условия обитания гидробионтов. От верховьев к низовьям р. Обь характеризуется постепенным увеличением водности, расширением поймы, уменьшением прогрева воды, сокращением периода открытой воды [3]. В бассейне Оби наблюдаются ежегодные зимние заморы (дефицит кислорода в воде), охватывающие районы от устья р. Тым до Обской губы.

Пойма р. Обь с её многочисленными затонами, курьями, озерами, сорами является основным местом нереста и нагула рыб. На заливных лугах происходит размножение и развитие большинства частиковых рыб с весенне-летним нерестом. При высоком и продолжительном паводке создаются благоприятные условия для размножения рыб и развития их молоди [3]. В нижнем течении Оби размеры пойменных акваторий и длительность их затопления определяют численность популяции важнейшей в практическом отношении группы рыб – сиговых (Coregonidae). В разнотипных пойменных водоемах средней Оби формируются и нагуливаются популяции массовых рыб Западной Сибири из семейств *Acipenseridae, Coregonidae, Cyprinidae* и *Percidae* [4].

Основная задача настоящей работы состояла в обобщении известных сведений по численности и распределении молоди рыб, а также показателей рыбопродуктивности в разнотипных водных объектах бассейна р. Обь.

В статье представлен обзор опубликованных материалов за период 1963-2020 гг., содержащих сведения по численности личинок и молоди рыб в разных типах водных объектов бассейна р. Обь (Западная Сибирь). Приводятся данные о рыбопродуктивности рек и озёр Обского бассейна для степной, лесостепной, таежной и тундровой природных зон. Река Обь – главная водная артерия Западной Сибири. Площадь бассейна р. Обь составляет 2929000 км^2, длина реки – 3680 км. Имеющиеся выраженные различия в характере рельефа, климата, почв, вод, растительности природных зон бассейна Оби определяют особенности гидрологического режима и условия обитания гидробионтов. Соответственно, пойма р. Обь с её многочисленными затонами, курьями, озерами, сорами является основными местами нереста и нагула рыб.

В ходе обобщения опубликованных материалов получены сведения о численности и особенностях распространения молоди рыб в разнотипных водных объектах (русловые ямы, пойменные озера, старицы, соры) бассейна р. Обь. Проанализированы результаты исследований по определению рыбопродуктивности рек и озер Обского бассейна степной, лесостепной, таежной и тундровой природных зон.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

1. Бассейн Верхней Оби

Морфология верхнего течения р. Обь и состав грунтов способствовали образованию здесь мест нереста и зимовки ценных полупроходных видов рыб [5]. В период 2000-2001 гг. изучалась возможность использования производителями туводных видов рыб акваторий бывших разработок месторождений полезных ископаемых. Личинки и ранняя молодь рыб занимают весь водный объем почти равномерно: в береговых зонах (в среднем) – 148,8 экз./час, в русловой – 130,8 экз./час. В целом концентрация личинок и ранней молоди весенне-нерестующих видов рыб составляет в речной системе Оби в районе Почтовского месторождения 6 экз. в 100 м^3 воды, в придаточной – 5 экз./100 м^3 [5].

Для изучения состояния естественного воспроизводства рыб проведены наблюдения за видовым составом, численностью и распределением ранней молоди рыб на двух участках: в нижнем бьефе Новосибирской ГЭС (682-684 км ЛК) и в центральной части г. Новосибирск на участке о-в Кораблик – Димитровский мост [6]. Исследования проводились в русле р. Обь и прибрежных мелководьях в 1978-2015 годы. Численность личинок рыб в русле и прибрежной зоне верхней Оби представлена в таблице 1.

2. Бассейн Средней Оби

В бассейне Средней Оби исследования по распределению и численности молоди частиковых рыб в пойме проводили в 1977-1979 гг. [7]. В 1977 г. обследована соровая система в пойме р. Обь Ханты-Мансийского района: на контрольном участке в районе Белогорья проводились наблюдения за ходом производителей, обследованы места нереста, произведен учет численности молоди частиковых рыб на различных участках поймы – сорах, протоках. В 1978 г. работу проводили в районе Маткинского сора и Ендырской протоки. В 1979 г. контрольные обловы проводили на Оби в районе Белогорья (Елизарово) и на протоке Луговой. Полученные результаты по численности молоди в разнотипных пойменных водоемах р. Обь представлены в таблицах 2 и 3.

В целом в разнотипных пойменных водоемах р. Обь численность молоди рыб, в пересчете на объем, составляла 1,2 экз./м^3. Средняя численность молоди рыб в пойменных водоемах Оби за период исследования составила 0,92 экз./м^2.

Исследования распределения рыб на устьевом участке р. Тобол выполнены в 2014 г., с использованием гидроакустических методов [8]. Плотность молоди рыб в прибрежной зоне устьевого участка р. Тобол составляла 1000-3500 экз./га. На открытых участках ак-

ватории реки средняя плотность молоди была значительно ниже – 125-250 экз./га. Среди молоди рыб доминировали карповые рыбы (плотва, елец, язь, лещ), единичные экземпляры хищников – окунь, ерш, судак, щука. Представители семейства сиговых и осетровых отмечены авторами только на стрежне реки.

Ряд исследований посвящен изучению закономерностей распределения молоди рыб в водоёмах разного типа (открытый пойменный массив, замкнутое озеро, пойменные протоки и русловая яма) речной системы нижнего Иртыша [4; 9-11]. Данные по плотности и распределению рыб получены на основе применения гидроакустических научно-исследовательских комплексов. Работа выполнена в бассейне нижнего Иртыша, границы которого расположены от устья р. Тобол до впадения Иртыша в р. Обь (Уватский район Тюменской обл.). Полевые исследования проведены в разнотипных водоемах: в русле Иртыша и на Горнослинкинской русловой яме; в пойменном массиве Укинский сор, включающем протоку и лимническую акваторию; в пойменной протоке Варпак; в изолированном пойменном озере Арынное. Для каждого типа водного объекта приведены показатели численности и характер распределения молоди рыб, а также видовой состав научно-исследовательских уловов.

Средние и максимальные значения плотностей скоплений рыб на акватории Горнослинкинской русловой ямы (находится непосредственно в русле р. Иртыш, ширина реки в этом месте до 500 м, при средней глубине по фарватеру 7-10 м) подвержены существенным суточным, сезонным и межгодовым колебаниям. Наиболее высокая средняя плотность скоплений рыб зарегистрирована в темное время суток летом в 2007 г. и в 2009 г. – более чем 20 тыс. экз./га, а максимальная в светлое время суток – более 100 тыс. экз./га. В осенний период суточные изменения средней плотности минимальны, и в 2009 г. едва достигали значений 2 тыс. экз./га.

Состав скоплений рыб на русловой яме, определенный по результатам гидроакустической съемки, состоит в основном из семейств карповых окуневых и сиговых. Безусловное доминирование в численном отношении имеют представители семейства *Cyprinidae*: 80% в светлое время суток и 78% – в темное. В составе уловов обнаружены следующие виды рыб: плотва, елец, язь и лещ. *Percidae* представлены главным образом: окунем, ершом и, в небольших количествах, судаком. Их численность в течение суток изменяется незначительно: 12% – днем и 9% – ночью. *Coregonidae* (6% – днем и 9% – ночью), обитающие в иссле-

Фото 2. Река Таз
Photo 2. Taz River

Таблица 1. Численность покатных личинок в г. Новосибирск в русле и в прибрежной зоне Верхней Оби на участке о-в Кораблик – Димитровский мост (693-703 км ЛК), экз./м^3 /
Table 1. The number of sloping larvae in Novosibirsk in the riverbed and in the coastal zone of the Upper Ob River on the section of the Korablik-Dimitrovsky Bridge (693-703 km LC), copies/m^3

Дата	Численность личинок рыб, экз./м^3
г. Новосибирск, русло Верхней Оби на участке о-в Кораблик – Димитровский мост (693–703 км ЛК)	
1978 г.	0,230
1993 г.	0,617
1995 г.	0,703
2007 г.	0,033
2013 г.	0,005
Прибрежная зона Верхней Оби на участке о-в Кораблик – Димитровский мост (693–703 км ЛК)	
1993 г.	3,30
1995 г.	29,90
2007 г.	102,60
2015 г.	4,20

Таблица 2. Численность молоди частиковых рыб в пойменных водоемах р. Обь, экз./м² /
Table 2. The number of juvenile partial fish in floodplain reservoirs of the Ob river, copies/m²

Водный объект	Численность молоди рыб, экз./м²
1977 г.	
Сор у пос. Каменный, 23 июня	0,78
Сор Варовой, 26 июня	0,95
Устье протоки Нелы, 23 июля	1,04
Протока Березовая, 14, 17, 21 июля	1,01; 0,74; 0,69
Протока Тренька, 2 августа	0,75
Протока М. Ондырь, 3 августа	0,83
Протока Неулева, 10 августа	0,68
Протока Тренька, 16 и 29 сентября	0,66
1978 г.	
Сор Маткинский, 23 июня;4 и 10 июля	0,92; 2,04;0,06
Протока Березовая, 27 августа	0,093
Протока Тренька27 августа	0,081; 0,036
1979 год	
р. Обь у пос. Елизарова, 5 сентября	0,1446
р. Обь у протоки Луговой, 6 сентября	0,0878
Протока Луговая, 6 сентября	0,4261

дуемом районе: включают нельму и муксуна [9; 4; 10; 11].

Распределение рыб в пойменном озере Уки (крупное озеро – старица на месте бывшей излучины р. Иртыш, площадь – 520 га). Гидроакустическую съемку в 2011 г., в отличие от 2010 г., выполняли в режимах как вертикального, так и горизонтального зондирования. Численность рыб ночью в слое воды от 2 м до дна составила 1937,4 тыс. экз., а средняя плотность скоплений – 3725,8 экз./га [4; 9-11].

Фото 3. Река Обь
Photo 3. Ob River

Распределение рыб в пойменном озере Арынное (расположено на левобережной пойме р. Иртыш, водоем замкнутого типа, площадь озера – 13 га, средняя глубина около 1 м, максимальная – до 4 м, соединяется с р. Иртыш в обильное половодье). Общая численность рыб в озере, по данным гидроакустических съемок за 3 года постепенно уменьшалась: в 2009 г. она составляла 34 тыс. экз., средняя плотность – 1800 экз./га; в 2010 г. – 30,5 тыс. экз., средняя плотность – 1870 экз./га; а в 2011 г. не превышала 29 тыс. экз., при средней плотности – 2220 экз./га [4; 9-11].

В результате выполненных исследований установлено, что показатель плотности рыб, преимущественно молоди, в акватории р. Варпак в период наблюдений имел тенденцию к увеличению: от 29,8 тыс. экз./га в начале до 149,4 тыс. экз./га в конце исследуемого периода. Средняя плотность рыб по декадам наблюдений составила 60,9, 103,9 и 98,2 тыс. экз./га. В результате анализа таксономической структуры рыбного населения р. Варпак (по данным гидроакустической съемки), установлено, что доминировали представители семейства карповых рыб, несколько меньше представлены окуневые и щуковые [4; 9-11].

3. Бассейн Нижней Оби

В низовьях рек Мордыяха и Сеяха (Мутная) полуострова Ямал плотность сеголеток сиговых рыб в августе не превышала в среднем за 1989-1993 гг. 16 экз./м² (в 1989 г. – 1,8 экз./ м², в 1990 г. – 0,9 экз./м², в 1993 г. – 0,3 экз./м²) [12;13]. В конце вегетационного сезона ука-

Таблица 3. Численность молоди частиковых рыб в районе Ендырской протоки в 1978 г., экз./м³ / **Table 3.** The number of juvenile partial fish in the area of the Endyrsky bayou in 1978, copies/m³

Водный объект	Численность молоди рыб, экз./м³
Протока Хорт, 13 июня	2,66
Маткинский сор, 23 июля	0,46
Протока Хорт, 3 августа	2,40
Маткинский сор, 4 июля	1,02
Протока Хорт, 10 июля	0,78
Маткинский сор, 10 июля	0,03

Таблица 4. Относительная численность сеголетков рыб в соре Польхос-Тур, экз./м³ / **Table 4.** The relative number of fingerlings of fish in the litter of Polchos-Tur, copies/m³

Дата	Относительная численность рыб, экз./м³
28–29 июня 1980 г.	0,504
15 июля 1980 г.	0,500
20 июля 1980 г.	0,498
30 июля 1980 г.	6,001

занных лет в низовьях рек Мордыяха и Сеяха среди молоди по численности доминировали ряпушка и корюшка. Молодь остальных промысловых видов рыб встречалась редко. Сеголетки муксуна были отмечены единично только в 1989 году.

В отчете о научно-исследовательской работе в водных объектах Тазовского района Ямало-Ненецкого автономного округа, относящихся к бассейну Обской губы и Гыданской губы Карского моря [14], средняя плотность заполнения нерестилищ личинками рыб составляет 1,5 экз./м², средняя численность молоди рыб в пересчёте на объем составляет 1,2 экз./м³.

В работах Т.В. Следь и В.Д. Богданова [15-16] представлены данные по распределению, миграциям и численности сеголеток рыб в нижнем течении р. Северная Сосьва. Низовья р. Северная Сосьва характеризуются системой пойменных водоемов, играющих важную роль в нагуле молоди сиговых и других видов рыб. Материал собран в 1970-1980 гг. в соре Польхос-Тур, расположенном в 190 км от устья реки. В соре Польхос-Тур отмечено 13 видов рыб, относящихся к пяти семействам (сиговые, карповые, окуневые, щуковые, тресковые). Относительная численность сеголеток рыб в соре Польхос-Тур представлена в таблице 4. В заливе протоки Яныг-посол относительная численность рыб равнялась 2,07 экз./м³, из них карповые составили 1,34 экз./м³. В прибрежной зоне в этом заливе численность рыб значительно выше (9,7 экз./м³).

Исследование распределения личинок сиговых рыб на разных участках поймы р. Сыня (уральском притоке Нижней Оби) проводили в период с 1994 по 2008 гг. [17]. Плотность личинок сиговых рыб в пойменных водоемах Сыни год от года колебалась в широких пределах. На станции 1 (сор Лесмиеганлор) она изменялась от 1 до 156 экз./10 м², в русловых сорах – на станции 2 (урочище Святой Мыс) – от 1,1 до 646,7 экз./10 м², на станции 3 (урочище Сохынпол) – от 0,17 до 669 экз./10 м².

Таблица 5. Относительная численность сеголетков рыб в пойме р. Таз, экз./100 м² / **Table 5.** Relative number of fingerlings of fish in the floodplain of the Taz river, copies/100 m²

	Водный объект	Относительная численность рыб, экз./100 м²
Приток	Река Толька (29.07–01.08.2001)	3,30
	Река Худосей, устье р. Лимпыпитылькы (06.08.2001)	0,03
	Пос. Толька (28.07.2001)	0,12
р. Таз, Тазовская губа	устье р. Толька (03.08.2001)	10,95
	устье р. Печалькы (24–26.09.2002)	2,15
	дер. Сидоровск (08.08.2001)	0,78
	ур. Надомарры (07.08.2001)	21,74
	669 км (04.08.2001)	20,06
	река Мессояха (02.10.2001)	1,1

Таблица 6. Рыбопродуктивность рек и озёр бассейна р. Обь /
Table 6. Fish productivity of rivers and lakes of the Ob river basin

Водоем	Район	Рыбо-продуктивность, кг/га	Источник
оз. Б. Воробьево	Бердюжский район Тюменской области	71	[19]
оз. Б. Карьково		47	
оз. Б. Красное		118	
оз. Б. Мишино		64	
оз. Безгусково		95	
оз. Большое		77	
оз. Глубокое		103	
оз. Жилое		115	
оз. Забошное		64	
оз. Заячье		64	
оз. Кривое		62	
оз. Крутое		77	
оз. М. Карьково		58	
оз. М. Уктузское		73	
оз. Матюшкино		71	
оз. Окунево		58	
оз. Половинное		87	
оз. Сорочье		102	
оз. Тарасово		43	
оз. Травное		112	
оз. Чистое		92	
оз. Шашмурино		89	
Водоемы бассейна р. Юрибей	Гыданский полуостров (Тазовский район, ЯНАО)	2–3	[25]
оз. Янтарное	г. Надым (Надымский район, ЯНАО)	25	[31]
оз. Глубокое	Бердюжский район Тюменской области	26–43	[28]
оз. Аюкуль	Нижнетавдинский и Ярковский районы Тюменской области	15,6	[23]
оз. Б. Елейское		10	
оз. Б. Кайварное		21,5	
оз. Б. Магат		71,5	
оз. Б. Покровское		51,1	
оз. Б. Тарманское		35,2	
оз. Бугунчук		8,1	
оз. Ивашкино		31,4	
оз. Ипкуль		71,3	
оз. Иткуль		32,4	
оз. Кайвалыкуль		21,8	
оз. Копанец		25,2	
оз. Кучаково		44,7	
оз. Картымское		37,4	
оз. Ларино		47,4	
оз. Летнее		10,1	
оз. М. Ямрукуль		9,8	
оз. Ниж. Тарманское		52,6	
оз. Петикуль		19,7	
оз. Соляное		23,6	
оз. Ср. Покровское		50	
оз. Ср. Тарманское		47,2	
оз. Сундукуль		31,8	
оз. Тангач		62,4	
оз. Шапкуль		68,7	
оз. Сартлан		19–27	[24]
оз. Сорнолор	озера лесоболотной зоны	21	[20]
озера Кинтус, Пильтанлор, Сыхтымлор, Чагорово		16,2	
озера Люхагунлор, Пыхтымлор, Тайлаково, Егурьеганлор		5,4	

Таблица 6. Рыбопродуктивность рек и озёр бассейна р. Обь /
Table 6. Fish productivity of rivers and lakes of the Ob river basin

Водоем	Район	Рыбо-продуктивность, кг/га	Источник
озера Кехтымлор, Кульеганлор, Люхъягунлор, Нелымгунлор, Токотымлор, Унтерлор	озера лесоболотной зоны	3,2	[20]
озера Сартлан и Чаны	озера лесостепной зоны	20–30	
озера Игуль, Калтан, Карачинское, Кислы, Яркуль		24-30	
озера Куерлы, Сабаркино, Сарыбалык, Сивер		20–30	
озера Альбуган, Большой Аллак, Большой Аткуль, Жилкино, Карасук, Карган, Кусган, Минзелинское, Тахтамыр, Чужбай		20–39	
озера Кривое, Чебачье, Чебаченок Вздорное, Хорошее, Хорошонок, Шкалово	озера степной зоны	24–36	
озеро Астродым		22–30	
озера Журавлиное, Студеное, Камышовое, Песчаное, Титово, Кротова, Кусган		18–24	
озера Большое, Горькое, Мелкое, Чаган		1–20	
р. Исеть		12	[30]
р. Юрибей	Гыданский полуостров	1,8-2,1	[29]
р. Томь		20–22	[27]
р. Большая Черемшанка	бассейн Верхней Оби	верхнее течение – 10 кг/га, среднее – 20 кг/га, нижнее – 40 кг/га	[22]
«озёра, имеющие постоянную связь с речной системой (заморные)»	бассейн р. Таз и р. Пур	20–25	[26]
«озера, сточные или бессточные, мелководные»		5–7	
«озера, сточные или бессточные, глубоководные»		25–75	
«крупные озера»	Гыданский полуостров	1,85	
«щучье-окуневые озера»	междуречье рек Конды и Иртыша, среднее течение реки Б. Салым	10	[21]

Река Таз – вторая по величине река Западной Сибири, играет важную роль в формировании запасов ценных видов рыб – муксуна, нельмы, чира, пеляди, сига-пыжьяна, ряпушки, тугуна и тайменя. Оценка эффективности воспроизводства сиговых рыб и налима, а также изучение особенностей сезонных миграций молоди в р. Таз проводились в 2001-2003 гг. [18]. Изучено распределение личинок и сеголетков основных промысловых видов рыб в пойме р. Таз и Тазовской губе (*табл. 5*). В начале августа в районе нижней границы среднего течения р. Таз в уловах доминировала молодь карповых и окуневых видов рыб, а сеголетки сиговых рыб были отмечены в небольших количествах. Сентябрьские учеты выявили резкое сокращение численности всей молоди при полном отсутствии сеголетков сиговых рыб. В осенних уловах, проведенных в низовьях р. Мессояха (Тазовская губа, пр. Щучья) с 24 сентября по 2 октября 2001 г., отмечены сеголетки карповых, окуневых рыб и щуки при доминировании ельца сибирского. Молодь сиговых рыб представлена сигом-пыжьяном, пелядью и чиром второго-третьего года жизни.

Сводные материалы по рыбопродуктивности рек и озёр бассейна р. Обь представлены в таблице 6. Опубликованные сведения по разнотипным водным объектам относятся как к конкретным озёрам или рекам (например, [19]), так и имеют обобщённую форму представления в виде «озёра лесоболотной зоны» или «озёра лесостепной зоны» (например, [20]). Рыбопродуктивность водоёмов бассейна р. Обь меняется в исследованных объектах от 1 до 118 кг/га [19-31].

На территории Ханты-Мансийского автономного округа в пойме р. Обь выделяются несколько типов водоемов: русло, придаточные водоемы, пойменные озера. Пойменные озера разнообразны по происхождению, располагаются на разных уровнях поймы, в большинстве своем сообщаются с рекой во время паводков. Среди них выделяют пеляжьи, язево-щучьи, карасевые, окунево-плотвичные, окунево-щу-

чьи озера, продуктивность которых, в зависимости от степени трофности, может колебаться в широких пределах: от 7 до 100 кг/га. Озера высокой поймы имеют связь с рекой не каждый год, беднее по количеству рыб: плотва, окунь, щука, караси золотой и серебряный, иногда пелядь и язь. Продуктивность их сходна по величине с продуктивностью непойменных озер. Материковые озера лежат в лесах и в различной степени заболочены. Среди них встречаются карасевые, окунево-щучьи, щучье-плотничные озера, в которых обитают от 1 до 6 видов рыб. Рыбопродуктивность этих водоемов составляет 10-15 кг/га [32].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе обобщения опубликованных материалов получены сведения о численности и особенностях распространения молоди рыб в разнотипных водных объектах (русловые ямы, пойменные озера, старицы, соры) бассейна р. Обь. Проанализированы результаты исследований по определению рыбопродуктивности рек и озер Обского бассейна степной, лесостепной, таежной и тундровой природных зон. Полученные данные имеют как теоретическое, так и практическое значение, в том числе могут быть использованы в дифференцированном подходе при определении последствий негативного воздействия при осуществлении хозяйственной деятельности на состояние водных биоресурсов.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Панков А.М. Питание и максимальные уровни реки Оби // Природа поймы реки Оби и ее хозяйственное освоение. – Труды Томского государственного университета им. В.В. Куйбышева. – 1963. – Т. 152. – С. 48-60.

1. Pankov A.M. Nutrition and maximum levels of the Ob River // Nature of the floodplain of the Ob River and its economic development. - Proceedings of the V. V. Kuibyshev Tomsk State University. - 1963. - T. 152. - Pp. 48-60.

2. Иоганзен Б.Г. Природа поймы реки Оби. // Природа поймы реки Оби и ее хозяйственное освоение. – Труды Томского государственного университета им. В.В. Куйбышева. – 1963. – Т. 152. – С. 5–31.

2. Joganzen B.G. The nature of the floodplain of the Ob River. // The nature of the floodplain of the Ob River and its economic development. - Proceedings of the V. V. Kuibyshev Tomsk State University. - 1963. - T. 152. - Pp. 5-31.

3. Гундризер А.Н. Рыбы пойменных водоемов реки Оби // Природа поймы реки Оби и ее хозяйственное освоение: Труды Томского государственного университета им. В.В. Куйбышева. – 1963. – Т. 152.

3. Gundrizer A.N. Pisces of floodplain reservoirs of the Ob River / / Nature of the floodplain of the Ob River and its economic development: Proceedings of the V.V. Kuibyshev Tomsk State University. - 1963. - Vol. 152.

4. Борисенко Э.С. Распределение рыб в речной системе Нижнего Иртыша / Э.С. Борисенко, А.Д. Мочек, Д.С. Павлов, А.А. Чемагин // Вопросы ихтиологии. – 2013. – Т. 53. – №1. – С. 31-43.

4. Borisenko E.S. Distribution of fish in the river system of the Lower Irtysh / E.S. Borisenko, A.D. Mochek, D.S. Pavlov, A.A. Chemagin // Questions of ichthyology. - 2013. - Vol. 53. - No. 1. - Pp. 31-43.

5. Еньшина С.А. Динамика видового состава ранней молоди весенненерестующих рыб Верхней Оби // Современные проблемы гидробиологии Сибири: тезисы докл. Всерос. конф. (14–16 ноября 2001 г., Томск). Томск, 2001. – С. 87-89.

5. Yenshina S.A. Dynamics of the species composition of early juveniles of spring-spawning fish of the Upper Ob / / Modern problems of hydrobiology of Siberia: theses of dokl. All-Russian Conference (November 14-16, 2001, Tomsk). Tomsk, 2001. - Pp. 87-89.

6. Визер А.М. Особенности воспроизводства рыб реки Оби в черте города Новосибирска / А.М. Визер, Л.С. Визер // Вестник Новосибирского государственного аграрного университета. – 2018. – №1(46). – С. 120-126.

6. Vizer A.M. Features of reproduction of fish of the Ob River within the city of Novosibirsk / A.M. Vizer, L.S. Vizer // Bulletin of the Novosibirsk State Agrarian University. – 2018. – №1(46). – Pp. 120-126.

7. Брусынина И.Н. Распределение и численность молоди частиковых рыб в пойме Оби // Биология и экология гидробионтов экосистемы Нижней Оби: сб. ст. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1983. – С. 43-54.

7. Brusenina I.N. The distribution and abundance of juveniles of small fish in the floodplain of the Ob // Biology and ecology of the aquatic ecosystems of the Lower Ob: collection of articles of the Sverdlovsk: UNTS an SSSR, 1983. – P. 43-54.

8. Алдохин А.С. Распределение рыб на устьевом участке р. Тобол / А.С. Алдохин, А.А. Чемагин // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – №6. – С. 1395.

8. Aldohin A.S. Distribution of fish in the estuarine area of Tobol / Aldohin A.S., A.A. Chemagin // Modern problems of science and education. - 2014. - No. 6. - p. 1395.

9. Борисенко Э.С. Гидроакустические исследования распределения рыб в пойменно-русловой системе Нижнего Иртыша: автореф. дис. ... канд. биол. наук. М., 2013. – 28 с.

9. Borisenko E. S. Hydroacoustic studies of fish distribution in the floodplain-channel system of the Lower Irtysh: abstract. ... cand. biol. nauk. M., 2013 – 28 p.

10. Чемагин А.А. Особенности летнего распределения рыб в акватории Горнослинкинской зимовальной русловой ямы р. Иртыш // Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2017. – №40. – С. 224-243.

10. Chemagin A.A. Features of the summer distribution of fish in the water area of the Gornoslinkinskaya wintering channel pit of the Irtysh River // Bulletin of the Tomsk State University. Biology. - 2017. - No. 40. - pp. 224-243.

11. Чемагин А.А. Влияние абиотических факторов на особенности и динамику распределения рыб в малом притоке реки Иртыш // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. – 2020. – №4. – С. 66–80. DOI: 10.24143/2073-5529-2020-4-66-80.

11. Chemagin A.A. Influence of abiotic factors on the features and dynamics of fish distribution in the small tributary of the Irtysh River // Bulletin of the Astrakhan State Technical University. Series: Fisheries. - 2020. - No. 4. - Pp. 66-80. DOI: 10.24143/2073-5529-2020-4-66-80.

12. Попов П.А. Адаптация гидробионтов к условиям обитания в водоемах субарктики – на примере экологии рыб в водоемах субарктики Западной Сибири: учеб. пособие. Новосибирск, 2012. – 255 с.

12. Popov P.A. Adaptation of hydrobionts to habitat conditions in subarctic reservoirs - on the example of fish ecology in subarctic reservoirs of Western Siberia: textbook. stipend. Novosibirsk, 2012 – 255 p.

13. Попов П.А. Рыбы Субарктики Западной Сибири: условия обитания, структура ихтиоценозов, экология: Учеб. пособие. Новосибирск, 2013. – 206 с.

13. Popov P.A. Fish of the Subarctic of Western Siberia: habitat conditions, structure of ichthyocenoses, ecology: Textbook. Novosibirsk, 2013. - 206 p.

14. Отчет о НИР Разработка рыбоохранных мероприятий и расчёт ущерба, наносимого рыбному хозяйству, к проекту «Обустройство Салмановского (Утреннего) нефтегазокон-

денсатного месторождения / исполнитель И.А. Терентьев. Тюмень, 2019. 83 с.
14. Report on research Development of fish protection measures and calculation of damage caused to fisheries for the project "Arrangement of the Salmanovsky (Morning) oil and gas condensate field / performer I.A. Terentyev. Tyumen, 2019. – 83 p.
15. Следь Т.В., Богданов В.Д. Характеристика экосистемы реки Северной Сосьвы / Отв. ред. Л.Н. Добринский. Свердловск: УрО АН СССР, 1990. – 251 с.
15. Sled T.V., Bogdanov V.D. Characteristics of the ecosystem of the Severnaya Sosva River / Ed. by L.N. Dobrinsky. Sverdlovsk: Ural Branch of the USSR Academy of Sciences, 1990. - 251 p.
16. Следь Т.В. Распределение и численность молоди рыб в нижнем течении Северной Сосьвы / Т.В. Следь, В.Д. Богданов // Биология и экология гидробионтов экосистемы Нижней Оби: сб. ст. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1983. – С. 80-92.
16. Sled T.V. the Distribution and abundance of juvenile fish in the lower reaches of the Northern Sosva / T.V. Sled, V.D. Bogdanov // Biology and ecology of the aquatic ecosystems of the Lower Ob: collection of articles of the Sverdlovsk: UNTS an SSSR, 1983. – Pp. 80-92.
17. Госькова О.А. Пространственное распределение личинок сиговых рыб в пойме нерестовой реки / О.А. Госькова, В.Д. Богданов // Вестник Северо-Восточного научного центра ДВО РАН. – 2009. – №4. – С. 48-53.
17. Gaskova O.A. Spatial distribution of larvae of coregonines in the floodplain spawning rivers / O.A. Guskova, V.D. Bogdanov // Vestnik of North-Eastern scientific center, Russian Academy of Sciences. – 2009. – No. 4. – Pp. 48-53.
18. Кижеватов Я.А. К вопросу о воспроизводстве рыбных ресурсов в бассейне р. Таз // Вестник Астраханского государственного технического университета. Сер. Рыбное хоз-во. – 2011. – №2. – С. 18-26.
18. Kizhevatov Ya.A. On the issue of reproduction of fish resources in the river basin. Pelvis // Bulletin of the Astrakhan State Technical University. Ser. Rybnoye khoz-vo. - 2011. - No. 2. - Pp. 18-26.
19. Князев И.В. Об оперативной оценке рыбопродуктивности озер Западной Сибири / И.В. Князев, Н.С. Ниязов, А.А. Бабушкин // Вестник Курганского государственного университета. Сер.: естественные науки. – 2006. – №8. – С. 43-45.
19. Knyazev I.V. On the operational assessment of the fish productivity of the lakes of Western Siberia / I.V. Knyazev, N.S. Niyazov, A.A. Babushkin // Bulletin of the Kurgan State University. Ser.: natural sciences. - 2006. - No. 8. - Pp. 43-45.
20. Ядренкина Е.Н. Структурно-функциональная организация рыбного населения в заморных озерах Западной Сибири: Автореф. дис. … докт. биол. наук. Томск, 2011. – 41 с.
20. Yadrenkina E.N. Structural and functional organization of the fish population in the overseas lakes of Western Siberia: Abstract. … doct. biol. nauk. Tomsk, 2011 – 41 p.
21. Бураков Д.А. Озера нефтеносных районов Тюменской области / Д.А. Бураков, А.А. Вышегородцев, А.Н. Гундризер, А.А. Земцов и другие. // Доклады Томского отдела Географического общества СССР. Л.: 1970. – С. 154-175.
21. Burakov D.A. Lakes of oil-bearing areas of the Tyumen region / D.A. Burakov, A.A. Vyshegorodtsev, A.N. Gundrizer, A.A. Zemtsov and others. // Reports of the Tomsk Department of the Geographical society of the USSR. L.: 1970. – P. 154-175.
22. Веснина Л.В. Эколого-биологическая характеристика бассейна реки Большой Черемшанки (бассейн Верхней Оби) / Л.В. Веснина, В.П. Соловов, Д.М. Безматерных, М.М. Силантьева, Р.Е. Романов // Известия Алтайского государственного университета. – 2002. – №3(25). – С. 83-87.
22. Vesnina L.V. Ecological and biological characteristics of the river basin of the Large Cheremshanka (the Upper Ob basin) / L.V. Vesnin, V.P. Solovov, D.M. Bezmaternih, M. M. Silantyeva, R. E. Romanov // Izvestiya of Altai state University. – 2002. – №3(25). – Pp. 83-87.
23. Князев И.В. Определение рыбопродуктивности таежных озер Западной Сибири по комплексу экологических показателей / И.В. Князев, Н.С. Ниязов, Н.С. Князева, А.А. Бабушкин, Т.Е. Якушина // Вестник рыбохозяйственной науки. – 2015. – Т. 2. – №1 (5). – С. 58-65.
23. Knyazev I.V. Determination of fish productivity of taiga lakes of Western Siberia by a set of environmental indicators / I.V. Knyazev, N.S. Niyazov, N.S. Knyazeva, A.A. Babushkin, T.E. Yakushina // Bulletin of Fisheries Science. - 2015. - T. 2. – №1 (5). – Pp. 58-65.
24. Попов П. А. Рыбы Сибири: распространение, экология, вылов: монография. Новосибирск, 2007. – 526 с.
24. Popov P.A. Fish of Siberia: distribution, ecology, catch: monograph. Novosibirsk, 2007 – 526 p.
25. Попов П.А. Характеристика ихтиофауны водоемов Гыданского полуострова // Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2011. №3(15). – С. 127-138.
25. Popov P.A. Characteristics of the ichthyofauna of the reservoirs of the Gydan peninsula // Bulletin of the Tomsk State University. Biology. – 2011. №3(15). – Pp. 127-138.
26. Попов П. А. Рыбы Субарктики Западной Сибири: условия обитания, структура ихтиоценозов, экология: Учебное пособие. Новосибирск, 2013. – 206 с.
26. Popov P.A. Fish of the Subarctic of Western Siberia: habitat conditions, structure of ichthyocenoses, ecology: A textbook. Novosibirsk, 2013 – 206 p.
27. Ядренкина Е.Н. Ихтиофауна верхней Томи при тепловом загрязнении (Западная Сибирь) // Сибирский экологический журнал. – 2010. – №5. – С. 745-752.
27. Yadrenkina E.N. The ichthyofauna of the upper Tomi during thermal pollution (Western Siberia) // Siberian journal of ecology. – 2010. – No. 5. – Pp. 745-752.
28. Янкова Н.В. Оценка потенциальной рыбопродуктивности заморного озера на юге Тюменской области / Н.В. Янкова, Е.С. Петрачук, А.В. Бакина // Символ науки: Международный научный журнал. – 2015. – №6. – С. 77-81.
28. Yankova N.V. Evaluation of potential fish productivity hypoxic lake in the South of the Tyumen region / N.V. Yankova, E.S. Petrachuk, A.V. Bakina // Symbol science: international scientific journal. – 2015. – No. 6. – Pp. 77-81.
29. Гудовских Ю.В. Исследование биоты проектируемой ООПТ «Юрибейский» (Гыданский полуостров) / Ю.В. Гудовских, Т.Л. Егошина, Л.С. Савинцева // Вестник Удмуртского университета. – 2016. – Т. 26, вып. 1. – С. 15-28.
29. Gudovskikh Yu. pV. Research of the biota of the projected protected area "Yuribeysky" (Gydan Peninsula) / Yu.V. Gudovskikh, T.L. Egoshina, L.S. Savintseva // Bulletin of the Udmurt University. - 2016. - Vol. 26, issue 1. - Pp. 15-28.
30. Отчет о НИР Расчет ущерба, наносимого водным биоресурсам и рыбным запасам по проекту «Проект ликвидации объекта накопленного вреда окружающей среде. Инженерная и транспортная инфраструктура системы удаления и обезвоживания донных отложений оз. Здохня и Верх-Исетского пруда / рук. темы: Е.А. Кичигина. Екатеринбург, 2018. – 57 с.
30. Research report Calculation of damage caused to aquatic bioresources and fish stocks under the project " Project for the elimination of the object of accumulated environmental damage. Engineering and transport infrastructure of the lake bottom sediment removal and dewatering system. Zdokhnya and Verkh-Isetsky pond / hands. Topics: E.A. Kichigina. Yekaterinburg, 2018 – 57 p.
31. Красненко А.С. Экосистема озера Янтарное (г. Надым) в изменяющихся условиях среды / А.С. Красненко, А.С. Печкин, Е.В. Шинкарук, Ю.А. Печкина // Международный научно-исследовательский журнал. – 2020. – №12(102). – С. 63–68.
31. Krasnenko A.S. Ecosystem of Lake Yantarnoe (Nadym) in changing environmental conditions / A.S. Krasnenko, A.S. Pechkin, E.V. Shinkaruk, Yu.A. Pechkina // International Scientific Research Journal. – 2020. – №12(102). – Pp. 63-68.
32. Экология Ханты-Мансийского автономного округа / Под ред. В.В. Плотникова. Тюмень: СофтДизайн, 1997. – 288 с.
32. Ecology of the Khanty-Mansi Autonomous Okrug / Edited by V.V. Plotnikov. Tyumen: Soft Design, 1997 – 288 p.

Сто типичных ошибок и нарушений биотехники искусственного разведения тихоокеанских лососей

Часть цеха с питомными каналами для подращивания молоди лососей / Part of the workshop with nursery channels for rearing young salmon

DOI 10.37663/0131-6184-2021-5-80-88

Аспирант **Е.В. Гринберг** – старший преподаватель кафедры экологии, биологии и природных ресурсов Института естественных наук и техносферной безопасности, Сахалинский государственный университет (ФГБОУ ВО «СахГУ»), Институт морской геологии и геофизики Дальневосточного отделения Российской академии наук (ФГБУН «ИМГиГ» ДВО РАН)

@ ekaterina-grinberg@yandex.ru

Ключевые слова:
тихоокеанские лососи, искусственное разведение, естественное воспроизводство, биотехника, осеменение икры, промысловый возврат, ошибки, нарушения

Keywords:
Pacific salmon, artificial breeding, natural reproduction, biotechnics, insemination of eggs, commercial return, errors, violations

ONE HUNDRED TYPICAL MISTAKES AND VIOLATIONS OF BIOTECHNICS OF ARTIFICIAL BREEDING OF PACIFIC SALMON

Postgraduate student **E.V. Grinberg** – Senior Lecturer of the Department of Ecology, Biology and Natural Resources of the Institute of Natural Sciences and Technosphere Safety, Sakhalin State University (SakhSU), Institute of Marine Geology and Geophysics of the Far Eastern Branch of the Russian Academy of Sciences (IMGiG FEB RAS)

The article lists the main and typical mistakes in the process of artificial breeding of Pacific salmon. All errors and violations are grouped by the periods of the production process (stages of the biotechnical chain), starting from working with producers and ending with the release of juveniles into natural reservoirs and watercourses. In addition, the degree of severity, economic and environmental consequences of such violations of biotechnics – immediate or delayed in their manifestations-are briefly described.

Искусственное разведение (ИР) тихоокеанских лососей – важная составляющая рыбного хозяйства и экономики Сахалинской области. Здесь выращивают и выпускают с лососевых рыбоводных заводов (ЛРЗ) горбушу, кету, симу и кижуча. Эффективность работы ЛРЗ определяется не только промысловым возвратом, но и многими другими характеристиками, как самой продукции (количество и качество выпущенной молоди), так и показателями работы ЛРЗ (например, себестоимость выращивания одного малька).

Биотехника искусственного разведения тихоокеанских лососей с коротким пресноводным и технологическим циклом (горбуши и кеты) предполагает несколько последовательных звеньев. Звенья биотехнической цепочки представляют собой череду производственных процессов и периодов, которые совпадают с основными этапами раннего онтогенеза. Например, инкубация икры и выдерживание предличинок, как производственные периоды, соответствуют эмбриональному этапу развития лососей с двумя подпериодами, а период подращивания молоди соответствует личиночному и мальковому этапам онтогенеза [7; 10].

В каждом из периодов производственного процесса специа-

листы-рыбоводы совершают ошибки и допускают нарушения биотехники, которые неминуемо приводят к ухудшению общего состояния продукции, её качественных характеристик и увеличению производственного отхода. Следует отметить, что нарушения биотехники рыбоводы допускали как на заре ИР тихоокеанских лососей, когда инкубировали икру на рамках в аппаратах дальневосточного типа, выдерживали предличинок на галечниковом субстрате и подкармливали личинок икрой минтая, так и в текущем этапе развития ИР, когда инкубация икры происходит в современных аппаратах «бокс», Аткинса, «Стеллаж», выдерживание предличинок в искусственном субстрате, а подращивание молоди – с применением полноценных и сбалансированных кормов, приготовленных способом экструдирования [8].

К сожалению, появление нового современного оборудования, отвечающего почти всем требованиям разводимых видов, облегчив труд рыбоводов, не привело к существенному сокращению нарушений биотехники, которые они совершают на протяжении рыбоводного процесса. Отчасти, этому поспособствовало и то, что временные биотехнические показатели при разведении тихоокеанских лососей, строго регламентировавшие в том числе и экологические условия при ИР, с 2010 г. претерпели череду изменений и в итоге – последние «биотехнические показатели по выращиванию молоди» тихоокеанских лососей [9] стали содержать только доли выживаемости или отхода.

В этих нормативах отсутствуют оптимальные показатели температуры воды и содержания кислорода на каждом этапе производственного процесса, глубина воды при выдерживании производителей и подращивании молоди вне питомных каналов, допустимый перепад температур воды при закладке икры и т. д. При условии недостаточной квалификации рыбоводов, отсутствия периодического её повышения, такие «выхолощенные» нормативы только усугубляют положение вещей и увеличивают количество ошибок и нарушений при ИР лососей.

Таким образом, большинство нарушений и ошибок ИР связаны с недопониманием особенностей биологии и экологии, а также специфических требований лососей на каждом этапе онтогенеза, несоблюдением оптимальных значений условий абиотики и биотики в искусственных условиях ЛРЗ, неудовлетворительной лечебно-профилактической и ветеринарно-санитарной работой [2; 3; 4], недостаточной квалификацией рыбоводов и отсутствием нормативных документов, в которых отражены экологические требования производителей, эмбрионов, предличинок, личинок и мальков тихоокеанских лососей.

Ошибки и нарушения в процессе ИР тихоокеанских лососей можно сгруппировать как по периоду производственного процесса, этапу раннего онтогенеза, так и по степени выраженности или срокам проявления последствий. Последствия могут быть явными и немедленными или неявными, слабовыраженными и отсроченными в своих проявлениях. Явные ошибки более заметны и их последствия легче ликвидировать или минимизировать. Неявные (не заметные сразу) нарушения наиболее опасны и их последствия порой непоправимы.

В статье перечислены основные и типичные ошибки в процессе искусственного разведения тихоокеанских лососей. Все ошибки и нарушения сгруппированы по периодам производственного процесса (этапам биотехнической цепочки), начиная от работы с производителями и заканчивая выпуском молоди в естественные водоемы и водотоки. Дополнительно, кратко изложены степень выраженности, экономические и экологические последствия подобных нарушений биотехники – немедленные либо отсроченные в своих проявлениях.

Ниже перечислены наиболее частые ошибки и нарушения биотехники ИР тихоокеанских лососей, выявленные на нескольких десятках ЛРЗ Сахалинской области, на основании личного двадцатилетнего опыта практической работы и десятилетнего опыта руководства выпускными квалификационными работами по темам, связанным с деятельностью ЛРЗ области. Для удобства восприятия, ошибки и нарушения сгруппированы по основным периодам производственного процесса и начинается их перечисление с общих ошибок и нарушений ИР на протяжении всего производственного (рыбоводного) цикла. Основные последствия нарушений и ошибок биотехники перечислены в конце статьи.

Нарушения и ошибки в течение рыбоводного цикла

1. Формальное отношение к выполнению планов ветеринарно-санитарных и лечебно-профилактических мероприятий (фактическое невыполнение).

2. Сознательный отказ от проведения дезинфекции производственных площадей и водоподающих сетей после выпуска молоди.

3. Отсутствие дезковриков у входа в производственные помещения и цеха, а также емкостей для дезинфекции рыбоводного инвентаря.

4. Несвоевременная выборка погибшей икры, предличинок, личинок и мальков из емкостей для выращивания.

5. Неполноценная дезинфекция рыбоводного инвентаря, оборудования и инструментов, например, не все части рыбоводного инструментария, соприкасавшиеся с водой, обработаны антисептиком в емкости для дезинфекции.

6. Отсутствие ухода за продукцией (например, рыхление или перемешивание икры в инкубационных аппаратах или прометание питомных каналов при подращивании молоди) или уход без учета возраста, стадии развития и ихтиопатологического состояния.

7. Искусственно создаваемая, бо́льшая, чем в естественных условиях, концентрация кислорода

в воде при инкубации икры, выдерживании предличинок и выращивании молоди осенней кеты.

8. Курение в производственных помещениях (инкубаторах, питомниках).

9. Приготовление 4% раствора формалина для биологического анализа, каждый раз перед его проведением.

10. Не соблюдение принципов «одного глаза» и «одной руки» при проведении биологических анализов производителей, икры, предличинок, личинок и мальков лососей.

11. Измерение и взвешивание только первых 100 штук рыб при проведении биологических анализов, хотя в набранной пробе их больше, или дописывание вымышленных данных при проведении биологических анализов, если в пробе оказалось менее 100 штук рыб.

12. Перевозки свежеоплодотворенной икры и на стадии пигментации глаз с одного ЛРЗ на другой без учета экологических особенностей производителей и водотоков-доноров.

Пропуск производителей на естественные нерестилища. Изъятие производителей в целях искусственного разведения. Отбор и выдерживание производителей

1. Отсутствие пропуска производителей на естественные нерестилища.

2. Не полное заполнение нерестилищ (количество пропущенных на естественные нерестилища рыб менее нормативного).

Самец кеты в брачном наряде /
Male chum salmon in mating attire

3. Пропуск на естественные нерестилища производителей только от первой трети нерестового хода или первой трети и средней части.

4. Использование для искусственного разведения производителей от одной части стада (чаще всего от начала до середины хода).

5. Игнорирование практической рекомендации Ю.П. Алтухова (25%×50%×25%) при планировании, организации и реализации пропуска производителей на естественные нерестилища и для искусственного разведения.

6. Устройство пунктов сбора икры («забоек») недалеко от устьев рек, а не вблизи мест естественного нереста лососей.

7. Отбор только зрелых рыб, с текучими половыми продуктами, при организации сбора икры без предварительного выдерживания производителей.

8. Несоблюдение экологических условий при выдерживании производителей до созревания гонад:

- недостаточно солнечного света или вообще отсутствие освещения длительное время;
- многократное увеличение плотности посадки;
- уровень воды, при выдерживании, менее 1,0-1,2 м;
- регулярные стрессы;
- садки с самцами рядом или под садками с самками (по течению);
- недостаточная проточность воды (менее 0,1 л/сек на 1 кг массы рыб) [1];
- температура воды и содержание растворенного в ней кислорода менее оптимальных показателей для вида;
- грунтовая вода со стабильным температурным режимом, вместо речной (поверхностной), т. е. отсутствие осцилляции температуры воды.

Забой производителей, получение половых продуктов, осеменение, промывка, набухание и транспортировка икры

1. Неграмотная биотехника обездвиживания производителей:

- колотушки очень тяжелые или металлические;
- удар по рылу или намного дальше заглазничной области;
- удар по жаберным крышкам;
- обездвиживание рыб на столе с жесткой столешницей или на поверхности садков.

2. Попадание выделений забитых рыб с садковой линии и из оплодотворительного цеха непосредственно в зону выдерживания производителей, а не вывод их ниже по течению.

3. Отбор только крупных самцов для получения спермы перед осеменением.

4. Отказ от добавления воды после перемешивания икры и спермы при осеменении икры (ложное понимание термина «сухой»).

5. Мокрые или влажные тазы, в которые собирают икру перед осеменением.

6. Не обсушенное, не протертое (от влаги и слизи) брюшко и хвост у самок и самцов перед получением половых продуктов.

7. Использование, при осеменении икры, спермы от меньшего количества самцов (вместо нормативного соотношения полов 1♀:1♂) [1].

8. Отцеживание спермы при осеменении непосредственно в таз с икрой. Или тщательное перемешивание икры со спермой после каждой отцеженной порции.

9. Продолжительность отстоя тазов с икрой, для оплодотворения (после перемешивания икры со спермой и добавления воды), более 2,5-3,0 минут.

10. Период времени от момента изъятия икры из самки до момента, когда оплодотворенная икра, после промывки, попадает в емкость для набухания – более 10 минут.

11. Использование половых продуктов от самок и самцов только через 20-30 минут после их обездвиживания (забоя).

12. Значительное отличие воды для осеменения икры, промывки и её набухания, по химическому составу и температуре (более чем на 2°С) от той, в которой происходило выдерживание производителей (например, грунтовая вместо речной).

13. Значительный расход воды при промывке икры, вызывающий вращение икринок в промывочной емкости.

14. Набухание икры не в проточной воде или с перерывами в водоподаче. Часто, по недосмотру, икра находится в стоячей воде.

15. Попадание солнечного света на икру при сборе её в полевых условиях (без тента).

16. Сбор икры в оплодотворительном цехе под ярким электрическим освещением.

17. Продолжительное (более 30 минут) собирание икры в одну емкость, для последующего набухания.

18. Несоответствие продолжительности набухания икры температуре воды в емкостях.

19. Задержка доставки набухшей икры в инкубационный цех: не сразу после набухания, а спустя 8-10 и даже более часов (контейнеры с икрой накапливают на пункте сбора икры).

20. Использование для транспортировки икры контейнеров, изготовленных без ребер жесткости.

Раскладка, учет, инвентаризация и инкубация икры. Выборка производственного отхода

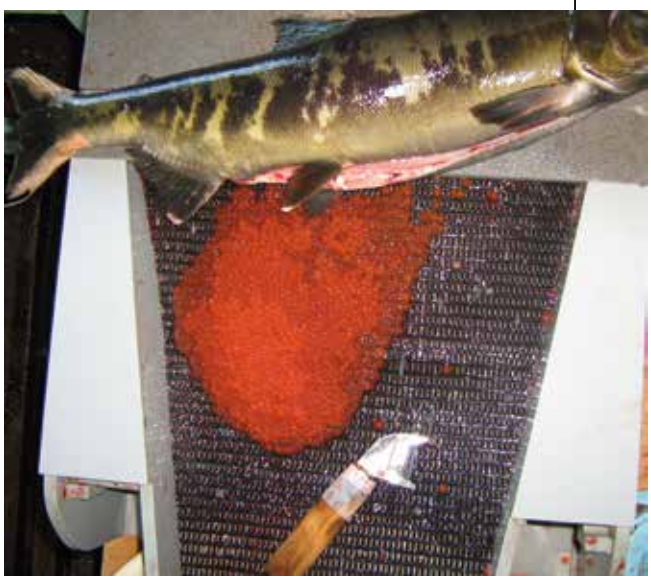
1. Отказ от выравнивания температуры доставленной с забоек икры и температуры воды в инкубаторе, при разнице более 2°С. Проведение процедуры выравнивания температур со скоростью более чем 1°С в час [1].

2. Раскладывание икры из транспортировочных контейнеров в инкубационные аппараты, без предварительного повторного набухания.

3. Пересыпание всего содержимого транспортировочного контейнера (около 50 кг икры) при раскладке икры, на безузелковой дели, сразу в инкубационный аппарат, а не по частям, мерными кружками или сачками.

4. Набор пробы для определения массы одной икринки, при проведении первичного учета икры, с помощью мерной линейки, например, на 300 штук икринок.

5. Отбор проб для определения массы одной икринки, только из одного контейнера или из группы контейнеров, только от одной из частей суточного сбора икры.



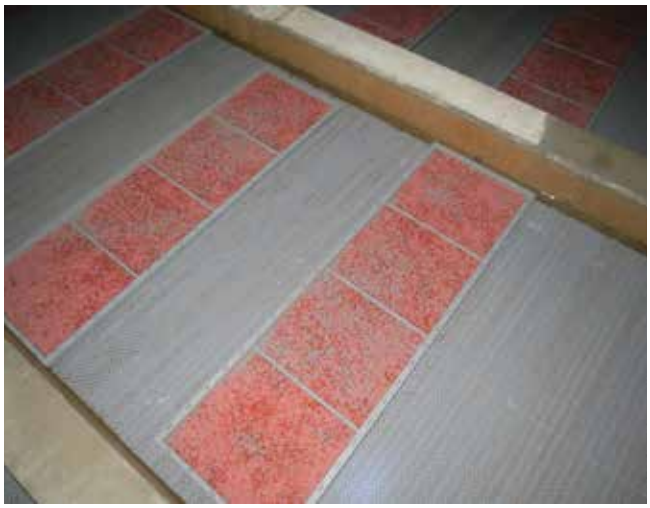
Самка кеты. Нож для резки производителей и специальный столик /
Female chum salmon. A knife for cutting manufacturers and a special table

Начало процесса осеменения икры кеты. Сухой способ /
The beginning of the process of insemination of chum salmon eggs. Dry method

6. Превышение нормативной плотности загрузки икры в инкубационных аппаратах.

7. Отказ от профилактической обработки икры

Икра кеты с просветленными уксусным раствором оболочками. Возраст эмбрионов 150 гр. дней /
Chum salmon caviar with enlightened. vinegar solution shells. The age of the embryos is 150 gr.days



Массовое вылупление свободных эмбрионов кеты на поддонах /
Mass hatching of free chum salmon embryos on pallets

антисептиками на следующие сутки после её закладки или проведение профилактической обработки свежеоплодотворенной икры в день закладки.

8. Проведение профилактических обработок икры через каждые 10 дней, без объективных показаний к ним, «согласно инструкции».

9. Несоблюдение режима затемнения в инкубаторе.

10. Яркое, а не рассеянное, электрическое освещение при проведении регулярного ухода за икрой и выборке производственного отхода.

11. Освещение над инкубационными аппаратами в ночное и нерабочее время.

12. Отсутствие терморегуляции для разных возрастных групп собранной икры, при наличии нескольких водоводов с различным температурным режимом.

13. Температура воды в начальный период инкубации для икры осенней кеты – более 8°С (9-10°С и больше) и менее 9°С – для икры горбуши [1; 6].

14. Содержание, растворенного в воде, кислорода при инкубации икры осенней кеты более 9,0 мг/л, икры горбуши – более 12 мг/л [1; 6].

15. Проведение стрессовой обработки икры, перед выборкой отхода, без учета её общего состояния и качества воды при инкубации.

16. Температура воздуха в помещении инкубатора, при машинной выборке производственного отхода, более 18-20°С.

17. Отсутствие проточности в емкостях для накопления отсортированной живой икры, при машинной выборке отхода.

18. Отсутствие ежедневного ухода за икрой (рыхления) на устойчивых к механическому воздействию стадиях развития.

19. Отказ от выборки отхода перед постановкой поддонов с икрой на вылупление.

20. Температура воды в период доинкубации и вылупления свободных эмбрионов осенней кеты менее 4°С, горбуши – менее 2°С [1; 6].

21. Продолжительность процесса вылупления эмбрионов осенней кеты и горбуши более двух недель.

22. Несоблюдение (превышение) нормативной скорости течения воды в период после массового вылупления эмбрионов.

23. Проведение морфометрического анализа вылупившихся свободных эмбрионов не в момент прохождения массового вылупления, а через сутки и более.

24. Отсутствие перчаток на руках работников при выборке отхода икры.

25. Не учитывание отхода икринок, использованных для определения «процента оплодотворения» в каждой партии, при учете общего инкубационного отхода.

Выдерживание предличинок

1. Несоблюдение режима затемнения питомников или бассейнов:

- постоянный рассеянный свет от неплотно закрытых ставней или из-за нарушенного сопряжения стен и крыши;
- не выключенное освещение после проведения работ в питомнике;
- включение освещения над всеми каналами при проведении работ только в одной части питомника.

2. Суточная осцилляция температуры воды.

3. Температура воды в период выдерживания предличинок осенней кеты менее 2°С, горбуши – менее 0,4-0,5°С [1; 6].

4. Содержание растворенного в воде кислорода на выходе из каналов, в период выдерживания предличинок осенней кеты более 7,0 мг/л, горбуши – более 10 мг/л [6].

5. Плотность посадки предличинок больше нормативных 20,0 тыс. шт./м^2 – для горбуши и 15,0 тыс. шт./м^2 – для кеты [1; 9].

6. Скорость течения воды в каналах более 0,5 см/с [1].

7. Продолжительное (более двух недель) вылупление свободных эмбрионов и непринятие мер к сокращению этого периода, например, группировки икры на меньшем количестве поддонов.

8. Несвоевременное снятие поддонов с мертвой икрой после окончания вылупления.

9. Отказ от прометания каналов от оболочек икринок (после вылупления свободных эмбрионов и снятия поддонов для вылупления).

10. Не ежедневная выборка производственного отхода предличинок.

11. Не полный, а потому недостоверный учет отхода за выдерживание (складывается из суммы четырех «отходов»: ежедневно выбираемого, с матов искусственного субстрата, после снятия субстрата и после проведения биологических и ихтиопатологических анализов).

12. Неизмененный расход и скорость течения воды при подъеме её уровня в конце периода выдерживания.

Подъем на плав и перевод на внешнее питание личинок. Подращивание мальков

1. Задержка сроков подъема на плав, на «холодноводных» предприятиях, до остатка желточного мешка у личинок менее 10% от его первоначальной массы.

2. Температура воды при раскармливании молоди менее 4°С [7; 10].

3. Содержание растворенного в воде кислорода, на выходе из питомных каналов, бассейнов или прудов – менее 7 мг/л [5; 6].

4. Плотность посадки кеты, при выдерживании и начальных этапах подращивания, менее 15,0 тыс. шт./м^2 [1; 9].

5. Недостаточное естественное и искусственное освещение каналов или бассейнов с молодью.

6. Отсутствие естественного освещения и/или недостаточная продолжительность светового дня при подкормке и кормлении молоди (менее 10 часов).

7. Использование для кормления молоди гранулированных, а не экструдированных кормов, особенно на «низкотемпературных» ЛРЗ.

8. Подращивание молоди кеты до массы 500-550 мг, при плотности посадки 15,0 тыс. шт./м^2 (несвоевременное уменьшение плотности посадки).

9. Выдерживание предличинок и перевод на внешнее питание личинок кеты, при плотности посадки рассчитанной для подращивания (менее 10,0 тыс. шт./м^2).

10. Начало подращивания и активное кормление молоди кеты в грунтовой воде, при наличии речной.

11. При подращивании, для увеличения скорости прироста массы, сознательное уменьшение скорости течения воды менее нормативной.

12. Отсутствие механической подкормки молоди перед выпуском, при кормлении вручную на протяжении всего периода подращивания, для снятия «эффекта одомашнивания».

13. Подкормка вручную, перед выпуском, в случае подращивания с помощью механических кормушек (искусственное «одомашнивание» молоди).

14. Нетщательная, недобросовестная очистка (прометание) питомных каналов или других емкостей для подращивания молоди, перед проведением профилактических или лечебных обработок (высокий риск отравления рыб дезинфектантом-токсикантом, осевшим на невыметенных остатках корма, песка, экскрементов и др.).

15. Кормление молоди в день лечебной или профилактической обработки.

Выпуск молоди

1. Выпуск мальков из каналов, бассейнов, прудов ранее 22-24 часов вечера.

2. Перепад температур воды, в которой подращивали молодь, и воды, в которую ее выпускают, более 3-5°С.

3. Коэффициент упитанности молоди горбуши и кеты, при выпуске, более 1,0.

Пусконаладка бассейнов перед началом подращивания молоди лососей /
Commissioning of swimming pools before the start of rearing of young salmon

Скалы Три Брата, Александровск-Сахалинский. Западное побережье о. Сахалин /
Three Brothers Rocks, Alexandrovsk-Sakhalinsky. West Coast fr . Sakhalin

4. Возраст горбуши и кеты, при выпуске, более 270-280 календарных дней.

5. Шторм в приустьевой зоне базового водотока.

6. Температура воды в прибрежной зоне, перед выпуском, менее 5-7°С в течение пяти суток.

7. Проведение биологических анализов перед каждым выпуском молоди разными людьми.

8. Биологический анализ всего 100 штук мальков от выпуска в 2,0-3,0 млн шт., или при выпуске группы мальков, имеющих происхождение с разных рек, или подрощенных в различающихся условиях.

Понятно, что только лишь обобщение и перечисление типичных ошибок и нарушений биотехники ИР тихоокеанских лососей не приведет к кардинальному изменению отношения специалистов-рыбоводов к рыбоводству или перелому общей ситуации в этой области. Необходим комплексный подход, а это – подготовка новых специалистов, повышение квалификации работающих рыбоводов, проведение технических минимумов перед началом основных периодов производственного процесса (рыбоводная путина, инкубация икры, выдерживание предличинок, подращивание и выпуск молоди), а также другие меры и мероприятия.

Полагаем, что при подготовке и переподготовке специалистов особое внимание необходимо уделять не только перечислению нарушений биотехники ИР и научению их исключения или минимизации, грамотному методическому выполнению, но и объяснять все явные и неявные, немедленные и отсроченные, в своих проявлениях, последствия. Последнее особенно важно с точки зрения зависимости экологической и экономической эффективности работы любого ЛРЗ от неукоснительного соблюдения биотехники ИР лососей, основанного на глубоком знании и понимании биологических основ рыборазведения, т. е. экологическом подходе к рыбоводству.

Общие ошибки и нарушения, которые рыбоводы совершают на протяжении *всего рыбоводного цикла*, а также в период *регулирования пропуска производителей* на естественные нерестилища и для *изъятия в целях искусственного разведения, отбора и выдерживания производителей*, приводят к:

- ухудшению эпизоотической обстановки;
- снижению резистентности организма лососей;
- увеличению производственного отхода (сокращению количества выпущенной молоди);
- существенному ухудшению физиологических характеристик молоди.

Последствия нарушений в эти периоды, в основном, отсроченные, а потому и наиболее опасные: зарастание и заиливание нерестилищ, изменение трофности водотоков и приустьевых зон рек, негативные изменения в формировании кормовой базы в прибрежных зонах, нарушение целостности, временной, возрастной, пространственной, половой и других структур искусственно разведенной группировки рыб [4].

В период *забоя производителей, получения половых продуктов, осеменения, промывки, набухания и транспортировки икры, её раскладки и учета, инвентаризации и инкубации, а также выборки производственного отхода*, из-за ошибок и нарушений:

- резко уменьшается устойчивость искусственно разведенной группировки рыб;
- значительно сокращается доля оплодотворенных яиц («процент оплодотворения»);
- ухудшается качество развивающихся эмбрионов;
- развиваются заболевания икры, например, сапролегниоз и размягчение оболочек (с риском заражения предличинок, личинок и мальков);
- увеличивается вероятность развития белопятнистой болезни и водянки желточного мешка у предличинок и личинок;
- значительно ухудшается общее физиологическое состояние продукции и снижается резистентность к возбудителям инфекционных и инвазионных заболеваний;
- возрастает транспортировочный отход икры и другие виды производственного отхода в последующие периоды;
- нерационально расходуется энергия от резорбции желточного мешка у эмбрионов;
- увеличивается скорость резорбции материала желточного мешка;
- сокращается продолжительность выдерживания предличинок и др. [4].

В период *выдерживания предличинок, подъема на плав, перевода на внешнее питание личинок и при подращивании мальков*, рыбоводы также совершают значительное количество ошибок и нарушений ИР, которые незамедлительно или отсроченно, но приводят к:

- ухудшению физиологического состояния продукции;
- снижению резистентности к заболеваниям;
- значительному сокращению оправданности резорбции у предличинок, за счет увеличения

скорости резорбции желточного мешка и линейного роста;

- снижению темпов весового роста;
- сокращению продолжительности предличиночного этапа развития;
- увеличению периода подращивания (продолжительности периода подкормки);
- повышению расхода кормов, затрат на них и коэффициента оплаты корма;
- затягиванию сроков выпуска молоди;
- сокращению выживаемости (увеличению производственного отхода);
- увеличению себестоимости выращивания одного малька;
- повышению коэффициента упитанности за счет увеличения массы и сокращения линейного прироста;
- нетренированности молоди;
- усугубление эффекта «одомашнивания» и другие негативные последствия [4; 5].

Выпуск молоди в естественные водоемы и водотоки завершающий биотехнический процесс ИР лососей и по продолжительности едва ли не самый короткий. Как ни странно, и в этот период рыбоводы допускают ошибки, которые сводят «на нет» все усилия и работу в предыдущие периоды рыбоводного цикла. Подобные ошибки приводят к:

- нарушениям естественного хода ската;
- увеличению отхода из-за десмолтификации;
- значительной элиминации молоди на путях миграции.

Итак, выше перечислено ровно сто нарушений биотехники ИР тихоокеанских лососей (*табл. 1*), а также самые опасные их последствия.

К сожалению, нарушений и ошибок биотехники ИР лососей значительно больше, чем сто. Ошибки и нарушения внутри каждого звена производственной цепочки можно разделить на методические и те, что связаны с недопониманием особенностей и требований организма на ранних этапах онтогенеза. Методических ошибок в каждом периоде производственного процесса примерно поровну, а вот ошибок, связанных с несоблюдением экологических требований продукции и незнанием биологических особенностей эмбрионов, предличинок, личинок и мальков, больше всего в период сбора икры и подготовки ее к инкубации, а также – учета и собственно инкубации (всего 20 и 25, соответственно).

Участок мальковой канавы перед выпуском мальков лососей /
The section of the fry ditch before the release of salmon fry

Таблица 1. Количество ошибок и нарушений биотехники искусственного разведения лососевых рыб, по периодам рыбоводного цикла, перечисленных в статье /
Table 1. The number of errors and violations of the biotechnics of artificial breeding of salmon fish, according to the periods of the fish breeding cycle listed in the article

Номер п/п	Название и содержание производственного периода	Количество ошибок
1	В течение рыбоводного цикла	12
2	Пропуск производителей на естественные нерестилища. Изъятие производителей в целях искусственного разведения. Отбор и выдерживание производителей	8
3	Забой производителей, получение половых продуктов, осеменение, промывка, набухание и транспортировка икры	20
4	Раскладка, учет, инвентаризация и инкубация икры. Выборка производственного отхода	25
5	Выдерживание предличинок	12
6	Подъем на плав и перевод на внешнее питание личинок. Подращивание мальков	15
7	Выпуск молоди	8
Итого:		**100**

Проявления большинства нарушений и ошибок в периоды сбора и инкубации икры неявные, невидимые сразу, а потому отсроченные. Кроме того, негативные последствия нарушений, при завершении гонадогенеза и оплодотворении икры, часто закрепляются на генетическом уровне. Тем они и опасны.

Абсолютно все ошибки и нарушения, безграмотные действия или бездействие некомпетентных специалистов-рыбоводов, неминуемо приводят к одному: ухудшению всех показателей выпущенной молоди, существенному качественному и количественному сокращению промыслового возврата. Другими словами – несоблюдение биотехники ИР приводит к резкому сокращению эффективности работы ЛРЗ и значительным экологическим и экономическим потерям.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Временные биотехнические показатели по разведению лососей с коротким технологическим циклом на рыбоводных заводах Сахалинской области // Приказ Росрыболовства № 349 от 19.04.2010. (Прил. 1).

1. Temporary biotechnical indicators for breeding salmon with a short technological cycle at fish hatcheries of the Sakhalin region // Order of Rosrybolovstvo No. 349 of 19.04.2010. (Appendix 1).

2. Гринберг Е.В. Об основных ошибках при взятии зрелых половых продуктов у тихоокеанских лососей, осеменении икры и подготовке ее к инкубации в условиях лососевых рыбоводных заводов. Состояние и пути развития аквакультуры в Российской Федерации в свете импортозамещения и обеспечения продовольственной безопасности страны: материалы III Национальной научно-практическая конференции, Казань, 3-5 октября 2018 г. / под ред. А. А. Васильева – Саратов: Амирит, 2018. – С. 60-65.

2. Grinberg E. V. About the main mistakes when taking mature sexual products from Pacific salmon, inseminating caviar and preparing it for incubation in salmon hatcheries. The state and ways of development of aquaculture in the Russian Federation in the light of import substitution and ensuring food security of the country: materials of the III National Scientific and Practical Conference, Kazan, October 3-5, 2018 / edited by A. A. Vasiliev-Saratov: Amirit, 2018. - pp. 60-65.

3. Гринберг Е.В. Увеличение мощности лососевых рыбоводных заводов без дополнительных затрат Прибрежно-морская зона Дальнего Востока России: от освоения к устойчивому развитию: Всероссийская научная конференция с международным участием, посвященная 20-летию Международной кафедры ЮНЕСКО «Морская экология» ДВФУ (Владивосток 8-10 ноября 2018 г.): сборник материалов / [науч. ред.: Н. К. Христофорова, В.Ю. Цыганков]. – Владивосток: Изд-во Дальневост. федерал. ун-т, 2018. – С. 41-43.

3. Grinberg E. V. Increasing the capacity of salmon hatcheries without additional costs Coastal-marine zone of the Russian Far East: from development to sustainable development: All-Russian Scientific Conference with international participation dedicated to the 20th anniversary of the UNESCO International Chair "Marine Ecology" of the FEFU (Vladivostok, November 8-10, 2018): collection of materials / scientific ed.: N.K. Khristoforova, V.Yu. Tsygankov. - Vladivostok: Publishing house of the Far Eastern Federal. un-t, 2018 – Pp. 41-43.

4. Гринберг Е.В. Типичные ошибки и нарушения биотехники искусственного разведения тихоокеанских лососей (Часть 2) «Рыбоводство и рыбное хозяйство». – 2020. – № 8 (175). – С.13-23. DOI 10.33920/ sel- 09–200801.

4. Grinberg E. V. Typical errors and violations of biotechnics of artificial breeding of Pacific salmon (Part 2) "Fish farming and fisheries". – 2020. – № 8 (175). – Pp. 13-23. DOI 10.33920/ sel-09-200801.

5. Гринберг Е.В. Литвиненко А.В. О подъёме на плав и переводе на внешнее питание личинок кеты (Oncorhynchus keta) в условиях лососевых рыбоводных заводов Сахалинской области. БАЛТИЙСКИЙ МОРСКОЙ ФОРУМ: материалы VII Международного Балтийского морского форума 7-12 октября 2019 года [Электронный ресурс]: в 6 томах. Т. 3. «Водные биоресурсы, аквакультура и экология водоемов», VII Международная научная конференция. - Электрон. дан. - Калининград: Изд-во БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ», 2019. - 1 электрон. опт. диск. – С. 10-18.

5. Grinberg E.V. Litvinenko A.V. On the rise to the float and the transfer to external nutrition of chum salmon larvae (Opsoghupshis keta) in the conditions of salmon hatcheries of the Sakhalin region. BALTIC SEA FORUM: proceedings of the VII International Baltic Sea Forum on October 7-12, 2019 [Electronic resource]: in 6 volumes. Vol. 3. "Aquatic bioresources, aquaculture and ecology of reservoirs", VII International Scientific Conference. - Electron. dan. - Kaliningrad: Publishing house of BGARF FGBOU VO "KSTU", 2019. - 1 electron. opt. disk. - Pp. 10-18.

6. Ефанов, В.Н., Бойко А.В. Экологические особенности и оптимизация условий искусственного воспроизводства тихоокеанских лососей на современных рыбоводных заводах Сахалинской области. Серия «Монографии учёных Сахалинского государственного университета» Южно-Сахалинск.: Изд-во СахГУ, 2014. – 124 с.

6. Efanov, V.N., Boyko A.V. Ecological features and optimization of conditions for artificial reproduction of Pacific salmon at modern fish hatcheries of the Sakhalin region. The series "Monographs of scientists of the Sakhalin State University" Yuzhno-Sakhalinsk.: Publishing house of SAKHGU, 2014 – 124 p.

7. Иванов А.П. Рыбоводство в естественных водоемах: учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений. – М.: Агропромиздат, 1988. – 367 с.

7. Ivanov A.P. Fish farming in natural reservoirs: textbooks and manuals for students of higher educational institutions. - Moscow: Agropromizdat, 1988. - 367 p.

8. Литвиненко А.В. Традиции и новое в искусственном воспроизводстве тихоокеанских лососей Курильского района (часть 1) / А.В. Литвиненко, Н.К. Христофорова, Е.В. Гринберг // Рыбное хозяйство». – 2019. – №2. – С. 70-76.

8. Litvinenko A.V. Traditions and the new in the artificial reproduction of Pacific salmon of the Kuril region (part 1) / A.V. Litvinenko, N.K. Khristoforova, E.V. Grinberg // Fisheries. - 2019. - No. 2. - Pp. 70-76.

9. Методика расчёта объёма добычи (вылова) водных биологических ресурсов, необходимого для обеспечения сохранения водных биологических ресурсов и обеспечения деятельности рыбоводных хозяйств, при осуществлении рыболовства в целях аквакультуры (рыбоводства)», утверждённой Приказом №25 Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 30.01.2015 г. В действие вступил 10.03.2015 г.

9. Methodology for calculating the volume of extraction (catch) of aquatic biological resources necessary to ensure the conservation of aquatic biological resources and to ensure the activities of fish farms when fishing for aquaculture (fish farming)", approved by Order No. 25 of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation of 30.01.2015. Entered into force on 10.03.2015.

10. Серпунин Г.Г. Биологические основы рыбоводства. – М.: Колос, 2009. – 384 с.

10. Serpunin G. G. Biological bases of fish farming. - M.: Kolos, 2009 – 384 p.

Ключевые слова:
ленский осётр, коэффициент массонакопления, затраты корма, морфометрические, морфологические, гистологические, рыбоводные показатели

Keywords:
Lena sturgeon, mass accumulation coefficient, feed costs, morphometric, morphological, histological, fish-breeding indicators

Результаты выращивания молоди ленского осетра (*Acipenser baerii* Brandt) в УЗВ на различных рецептурах кормов

Рисунок 3. Бассейны в модуле для выращивания товарной рыбы / **Figure 3.** Pools in the module for growing commercial fish

DOI 10.37663/0131-6184-2021-5-89-96

Соискатель **С.А. Кленьшин** – кафедра аквакультуры и пчеловодства;
д-р с.-х. наук, профессор **Ю.И. Есавкин** – старший научный сотрудник кафедры аквакультуры и пчеловодства – ФГБОУ ВО РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева;
д-р с.-х. наук **Э.В. Бубунец** – начальник отдела рыбохозяйственной экспертизы сооружений и технологий, оказывающих воздействие на ВБР и среду их обитания ФГБУ «ЦУРЭН»;
д-р с.-х. наук, профессор **А.В. Жигин** – главный научный сотрудник отдела аквакультуры беспозвоночных ФГБНУ «ВНИРО»;
д-р биол. наук, профессор **В.П. Панов** – кафедра морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы;
д-р с.-х. наук, профессор **С.А. Грикшас** – кафедра технологии хранении и переработки продуктов животноводства;
канд. биол. наук, доцент **А.В. Золотова** – кафедра морфологии и ветеринарно-санитарной экспертизы - РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева

@ s.klenshin@gmail.com;
ed_fish_69@mail.ru;
azhigin@gmail.com;
panovval@gmail.com;
stepangr56@mail.ru;
avzolotova@gmail.com

THE RESULTS OF GROWING YOUNG LENA STURGEON (*ACIPENSER BAERII* BRANDT) IN THE USV ON VARIOUS FEED RECIPES

Candidate **S.A. Klenshin** - Department of Aquaculture and Beekeeping of the Russian State Agrarian University-Moscow State Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev;
Doctor of Agricultural Sciences **Yu.I. Esavkin** – Senior Researcher, Professor of the Department of Aquaculture and Beekeeping of the K. A. Timiryazev Russian State Agrarian University - MSA;
Doctor of Agricultural Sciences **E.V. Bubunets** – Head of the Department of Fisheries Expertise of structures and technologies that affect the VBR and their habitat of the FSBI "TSUREN";
Doctor of Agricultural Sciences, Professor **A.V. Zhigin** – Chief Researcher of the Department of Invertebrate Aquaculture of FGBNU "VNIRO";
Doctor of Biological Sciences, Professor **V.P. Panov** – Department of Morphology and Veterinary and Sanitary Examination of the Russian State Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev;
Doctor of Agricultural Sciences, Professor **S.A. Grikshas** – Department of Technology of Storage and Processing of Animal Products of the Russian State Agrarian University-Moscow State Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev;
Candidate of Biological Sciences, Associate Professor **A.V. Zolotova** – Department of Morphology and Veterinary and Sanitary Examination of the Russian State Agrarian University-Moscow State Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev

The effect of Aller Arrow S and Aller Trident S formula feeds on the growth, development and accumulation of fat in the muscles of Lena sturgeon juveniles raised in the conditions of ultrasonic testing for a repair herd was studied. The obtained results of cultivation indicate the effectiveness of the use of Aller Arrow feeds to reduce fat accumulation. It is shown that production feeds with a fat content of 14% and a higher (by 4%) energy-protein ratio contribute to an increase in the fatness coefficient and a decrease in the progonicity index, their use leads to an increase in liver weight by 48.5% ($p \geq 0.05$), and the gastrointestinal tract by 5.6%. The ratio of connective and adipose tissues, the density of muscle fibers indicates a more intensive accumulation of fat when using Aller Trident S, which indirectly indicates a higher energy (gastronomic) value of meat, due to an increase in its caloric content. According to the average final mass, mass accumulation coefficient, yield and growth of ichthyomass, relative growth rate, average daily growth, the best results were obtained in juveniles raised on production feed, the economic effect was 400 rubles/m^3 of the pool.

Изучено влияние кормов рецептур Aller Arrow S и Aller Trident S на рост, развитие и накопление жира в мышцах у молоди ленского осетра, выращенного в условиях УЗВ для ремонтного стада. Полученные результаты выращивания указывают на эффективность применения кормов Aller Arrow для снижения накопления жира. Показано, что продукционные корма с содержанием жира 14% и более высоким (на 4%) энергопротеиновым отношением способствуют увеличению коэффициента упитанности и снижению индекса прогонистости, их использование приводит к увеличению массы печени на 48,5% ($p \geq 0,05$), желудочно-кишечного тракта на 5,6%. Соотношение соединительной и жировой тканей, плотности мышечных волокон указывают на более интенсивное накопление жира при использовании Aller Trident S, что косвенно свидетельствует о более высокой энергетической (гастрономической) ценности мяса, за счёт увеличения его калорийности. По средней конечной массе, коэффициенту массонакопления, выходу и приросту ихтиомассы, относительной скорости роста, среднесуточному приросту наилучшие результаты получены у молоди, выращенной на продукционных кормах, экономический эффект составил 400 руб./м^3 бассейна.

ВВЕДЕНИЕ

Антропогенное воздействие на ихтиофауну прослеживается с древнейших времен, однако его заметное влияние началось около полутора тысяч лет назад [28]. Из-за критической ситуации с мировыми запасами осетровых рыб в естественных водоемах, отсутствием перспективы восстановления их численности, создаются рыбоводные хозяйства различных форм собственности. При этом практика товарного осетроводства показывает, что вопрос его дальнейшего развития наиболее успешно решается в условиях индустриальных рыбоводных хозяйств, использующих сбросные теплые воды энергетических объектов, геотермальные источники, установки с замкнутым водоиспользованием (УЗВ). Тепловодное рыбоводство, благодаря акселерации массонакопления и генеративного роста, имеет значительные преимущества при выращивании осетровых. Исследования в этом направлении, с использованием отработанных теплых вод ГРЭС, были начаты в г. Электрогорск [7].

Накопленный практический опыт последних десятилетий показывает, что полный цикл выращивания в хозяйствах, использующих отработанную тёплую воду объектов энергетики, при возможности регулирования температуры, является одним из шансов сохранить проходные виды осетровых, сформировать ремонтно-маточные стада (РМС) и на их основе создать фундамент для развития Российского осетроводства [4; 5; 8; 16; 23].

Рост, морфофизиологические характеристики ленского осетра (пресноводный вид) при выращивании в бассейнах и астатичном температурном режиме нами уже освещался. Показано, что, в зависимости от технологии выращивания в искусственных условиях, рост *A. baerii* существенно различается, а наибольшие изменения в скорости роста и эффективности использования кормов наблюдаются при близких к естественным колебаниям температур воды [13; 22].

Рисунок 1. Ожирение ястыков у впервые созревшей самки в условиях УЗВ

Figure 1. Obesity of hawks in a first-matured female in the conditions of ultrasound

Опыт начала XXI в. показывает, что иногда возникают критические летние температуры (при аномальной жаре), в этот период прудовые, садковые хозяйства могут терять значительную часть как товарного стада, так и РМС, в то время как комплексы УЗВ работают в штатном режиме. По заявлениям разработчиков, резкое сокращение предложений деликатесного мяса и икры на внутреннем и мировом рынке способны компенсировать УЗВ, в которых можно смоделировать необходимые условия по выращиванию осетровых, включая севрюгу [3; 29].

За рубежом и в нашей стране именно на установки с замкнутой системой водообеспечения приходится значительная часть инвестиций, так как, при должном подходе к производству, методы выращивания рыбы в УЗВ, позволяют максимально сократить риски, что делает их более привлекательными для бизнеса.

При содержании в садках и бассейнах искусственное кормление в виде гранулированных комбикормов является практически единственным источником пищи. Поэтому, особое значение в таких условиях имеет их качество, сбалансированность по всем питательным веществам и энергии. К концу прошлого столетия были

начаты разработки рецептов комбикормов для осетровых, которые стали применяться при их промышленном разведении. Это привело к расширению географии и масштабов товарного осетроводства в нашей стране [9].

Сегодня основными поставщиками высококачественных кормов являются зарубежные фирмы, главной отличительной особенностью комбикормов которых являются высокие стандарты качества используемого сырья. В последние годы на российском рынке также появились предложения серийно производимых отечественных комбикормов, стоимость которых несколько ниже импортных. Практический опыт 2010 и 2011 годов показал, что при выращивании русского осетра до возраста сеголетка в условиях бассейнового индустриального хозяйства на отечественных и зарубежных кормах, лучшие результаты получены при использовании рецептур фирмы Coppens. При этом, в качестве оптимальной нами рекомендована температура в рыбоводных ёмкостях для выращивания молоди русского осетра (*Acipenser gueldenstaedtii*) ≤ 25°C [6]. С другой стороны, работы, выполненные на протяжении трёх месяцев на садковом участке рыбоводного хозяйства ООО «РК «Акватрейд» Астраханской области, показали, что при выращивании трёхлетков русско-ленского осетра в температурном диапазоне от 16,0 до 26,4°C, корма российского производителя «ЛимКорм» вполне конкурентоспособны, а по ряду рыбоводных и экономических показателей превосходят зарубежные аналоги Skretting и Coppens [24].

Основная задача производства, которую необходимо решать в максимально короткое время – получить товарную продукцию высокого качества. При этом однозначный ответ, какие рецептуры осетровых комбикормов лучше использовать на производстве и при каких температурах, получить сложно.

Известно, что выращивание ремонта на теплой воде с круглогодичным кормлением позволяет ускорить созревание производителей в 1,5-2,5 раза. Однако постоянно высокие температуры, кормление искусственными кормами, отсутствие в технологическом цикле «зимовки» с обязательной пищевой депривацией могут привести к ожирению внутренних органов, в том числе ястыков [26]. При формировании ремонтно-маточных стад продукционные корма ускоряют рост рыбы, однако негативно сказываются на формировании яйцеклеток и качестве овулирующих ооцитов (*рис. 1*). Половые продукты такого качества невозможно

Рисунок 2. Объект исследования – ленский осётр

Figure 2. The object of the study is the Lena sturgeon

использовать ни в пищевых целях, ни для воспроизводства.

В связи с этим поставлена цель – изучить влияние продукционных кормов и кормов для производителей компании Aller на рост, развитие и накопление жира в мышцах у молоди ленского осетра в производственных условиях УЗВ при отборе в ремонтное стадо.

В соответствии с целью определены следующие задачи:

Оценить гидрохимический режим при выращивании молоди;

Определить скорость роста молоди и другие рыбоводные показатели при использовании продукционного корма Aller Trident 47/14 и корма для ремонтного стада Aller Arrow 49/12;

Определить морфометрические, физиологические и морфологические показатели выращенной рыбы;

Изучить гистологическую структуру мышечных волокон;

Сопоставить экономическую эффективность использования данных рецептур.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объектом исследования служила молодь ленского осетра (*Acipenser baerii* Brandt) (*рис. 2*). Опыт проводился в течение 30 суток в производственных условиях УЗВ. В состав комплекса входят следующие производственные (рыбоводные) модули: для выращивания товарной рыбы; для содержания производителей; для проведения искусственной зимовки рыбы и для проведения инкубации икры и подращивания личинок. Исследования проводили в модуле для выращивания товарной рыбы в 4-х бассейнах объёмом 34 м^3 каждый (*рис. 3; табл. 1*).

Таблица 1. Схема опыта / **Table 1.** Scheme of experience

Вариант	Посадка			Рецептура корма
	Средняя масса, г	шт./м^3	кг/м^3	
1	173,0	45	7,8	Aller Arrow
2	185,0	45	8,3	Aller Trident

Таблица 2. Базовые характеристики кормов / **Table 2.** Basic feed characteristics

Показатели	Рецепт корма	
	Вариант 1 (Aller Arrow S)	Вариант 2 (Aller Trident S)
Сырой протеин, %	49	47
Сырой жир, %	12	14
Углеводы, %	21	19
Зола, %	10	10
Клетчатка, %	1	2
Азот в сухом веществе, %	8,43	8,20
Фосфор в сухом веществе, %	1,51	1,60
Переваримая энергия, Ккал	3811	3811
Переваримая энергия, МДж	16	16
ЭПО, Кдж/г протеина	32,7	34,0

Таблица 3. Показатели качества водной среды /
Table 3. Indicators of the quality of the aquatic environment

Показатель	M ± m	Lim	Технологическая норма [12]	Кратковременно допустимые значения [12]
T, ºC	21,47 ± 0,24	20,5-22,2	18-24	-
O_2, мг/л	9,03 ± 0,42	8,2-11,1	5-12	2-3
pH, ед.	7,48 ± 0,07	7,3-7,8	6,8-7,2	6,8-8,5
NO_2, мг/л	0,104 ± 0,018	0,070-0,200	до 0,1-0,2	до 1,0
NO_3, мг/л	23,91 ± 2,86	15,8-36,6	до 60	100
NH_4, мг/л	0,43 ± 0,019	0,37-0,53	до 0,05	до 0,1
$Fe_{общ.}$, мг/л	0,077 ± 0,014	0,04-0,15	до 0,5	2,0

Рисунок 4. Состояние внутренних органов изучаемой рыбы
Figure 4. The state of the internal organs of the studied fish

Компания Aller рецептуру Arrow (вариант 1) позиционирует как специализированный корм с пониженным содержанием жира и хорошей усвояемостью, предназначенный для ремонтного-маточного стада осетровых рыб. Тогда как Aller Trident (вариант 2) – продукционный корм для осетровых рыб, обеспечивающий хороший темп роста. Базовые характеристики кормов представлены в таблице 2. Значимые отличия рецептур заключаются в содержании сырого протеина, сырого жира, углеводов и, как следствие, энергопротеинового отношения (ЭПО). Нормы кормления рассчитывали по таблицам производителя. В соответствии с технологической схемой и имеющимся опытом [10], корм в бассейны поступал из автоматических кормораздатчиков раз в час.

Оценка гидрохимических показателей проводилась ежедневно по общепринятым методикам [2]. Контроль за ростом осуществлялся 1 раз в 10 дней. Из опытных бассейнов вылавливали, взвешивали и измеряли 10% рыб от общего количества. Морфометрические показатели определялись путем измерений, как всей рыбы, так и различных структур тела рыб [20]. Рыб вскрывали и подвергали морфологическому анализу (*рис. 4*). Определяли массу (P) порки, тушки, печени, желудочно-кишечного тракта, жабр, сердца. От тела отделяли голову, плавники и рассчитывали относительную массу отдельных органов и частей тела к живой массе рыбы [15; 21; 27].

Пробы мускулатуры, взятые на уровне спинного плавника, фиксировались в 10% формальдегиде. В последующем они заливались в желатин для приготовления гистологических срезов (*рис. 5*). Окраска препаратов осуществлялась по А.И. Кононскому (1976). Соотношение соединительной и мышечной тканей, жировых включений определялось по Г.Г. Автандилову (1973). Микрофотографирование гистопрепаратов производилось камерой Leica для оценки диаметра и плотности мышечных волокон. Коэффициент массонакопления (Км) рассчитывался по С.А. Баранову с соавторами (1979). Матема-

тическую обработку полученных результатов проводили по Н.А. Плохинскому (1980) в программе Microsoft Excel с использованием стандартных биометрических алгоритмов.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

На всем протяжении опыта основные гидрохимические показатели и температура воды находились в пределах технологических норм (*табл. 3*).

Оценка товарных (пищевых) качеств производимой продукции базируется на экстерьерно-морфологических показателях. Изменение этих профилей у потомства и гибридов радужной и золотой форели рассмотрена ранее [11]. Морфометрические показатели и индексы телосложения молоди ленского осетра представлены в таблице 4.

Из приведённых данных видно, что используемые корма не оказали существенного влияния на изучаемые признаки, за исключением увеличения коэффициента упитанности и снижения индекса прогонистости в варианте 2 ($p \geq 0,05$).

Что касается морфологических показателей (*табл. 5*), то увеличение жира в корме до 14% и ЭПО на 4% в варианте 2 привело к увеличению массы печени на 48,5% ($p \geq 0,05$), желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) – на 5,6%. Это даёт основание сделать предположение о более интенсивном жиронакоплении, что, в свою очередь, отражается на снижении массы порки и тушки, которые являются основными показателями товарных качеств ($p \geq 0,05$).

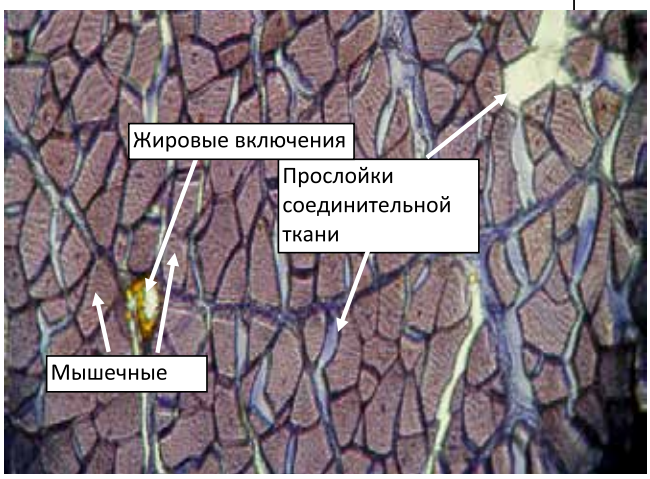


Рисунок 5. Гистологический срез мускулатуры рыбы, выращенной на рецепте Aller Arrow S

Figure 5. Histological section of the musculature of fish grown on Aller Arrow S recipe

Гистологические показатели, характеризующие пищевую ценность рыбы, представлены в таблице 6. Следует отметить, что диаметр мышечных волокон у опытных рыб имеет близкие значения. Соотношение соединительной и жировой тканей, плотности мышечных волокон подтверждают высказанные выше предположения о более интенсивном накоплении жира при использовании продукционного кор-

Таблица 4. Морфометрические показатели выращенной молоди /
Table 4. Morphometric indicators of grown juveniles

Показатели	Рецепт корма	
	Вариант 1 (Aller Arrow S)	Вариант 2 (Aller Trident S)
Средняя масса рыбы, г	260,0 ± 26,9	272,7 ± 44,8
Длина рыбы (L), см	45,7 ± 1,2	44,1 ± 3,0
Коэффициент упитанности (по Фультону)	0,62 ± 0,02*	0,71 ± 0,03*
Индексы, ед.**		
Прогонистости (L/H)	8,70 ± 0,22*	8,32 ± 0,12*
Большеголовости (C/L)	0,23 ± 0,002	0,23 ± 0,003
Длины рыла (R/C)	53,1 ± 0,5	52,5 ± 0,2

* Разность достоверна при $p \geq 0,05$;
** L – длина общая (зоологическая); C – длина головы; H – наибольшая высот тела; R – длина рыла

Таблица 5. Морфологические показатели выращенной молоди, в % к живой массе рыбы /
Table 5. Morphological indicators of raised juveniles, in % of the live weight of fish

Показатели	Рецепт корма	
	Вариант 1 (Aller Arrow S)	Вариант 2 (Aller Trident S)
Порка*	88,2 ± 1,4	85,3 ± 1,3
Тушка*	56,9 ± 1,3	54,2 ± 1,2
Печень*	2,70 ± 0,74	4,01 ± 0,47
ЖКТ	3,73 ± 0,77	3,94 ± 0,44
Жабры	2,21 ± 0,08	2,08 ± 0,13
Сердце	0,27 ± 0,08	0,25 ± 0,13

* разность достоверна при $p \geq 0,05$

Таблица 6. Гистологические показатели выращенной молоди /
Table 6. Histological parameters of the grown juveniles

Показатели	Рецепт корма	
	Вариант 1 (Aller Arrow S)	Вариант 2 (Aller Trident S)
Диаметр мышечных волокон, мкм	49,5 ± 1,7	49,9 ± 1,6
Доля мышечных волокон, %	63,9 ± 2,9	65,6 ± 2,0
Доля соединительнотканных волокон, %*	31,7 ± 1,5	28,3 ± 1,7
Доля жировых включений, %*	4,4 ± 0,9	6,1 ± 0,6
Плотность мышечных волокон, шт./мм²*	368,4 ± 18,1	316,7 ± 13,6

* разность достоверна при $p \geq 0,05$

Таблица 7. Рыбоводные показатели за период выращивания /
Table 7. Fish-breeding indicators for the growing period

Показатели	Рецепт корма	
	Вариант 1 (Aller Arrow S)	Вариант 2 (Aller Trident S)
Средняя масса рыбы, г	279±27	301±31
Количество, шт.	1484	1482
Ихтиомасса, кг	414	446,1
Выживаемость, %	99,20	99,26
Прирост ихтиомассы, кг	155,2	169,9
Рыбопродукция, кг/м$_3$	12,2	13,1
Среднесуточный прирост, г/шт.	3,53	3,87
Коэффициент массонакопления (Км)	0,096	0,100
Относительная скорость роста, %	1,61	1,64
Суточная норма кормления, % от массы рыбы	1,02	1,04
Затраты корма, кг/кг	0,66	0,66
Стоимость корма, ед.	1,23	1,00

ма Aller Trident. Выявленные различия статистически значимы ($p \geq 0,05$). Показатель количества жировых включений больше при использовании рецептуры Aller Trident, что косвенно может свидетельствовать о более высокой энергетической (гастрономической) ценности мяса, за счёт увеличения его калорийности.

Что касается рыбоводных показателей (*табл. 7*), следует отметить, что по средней конечной массе, коэффициенту массонакопления, выходу и приросту ихтиомассы, относительной скорости роста, среднесуточному приросту наилучшие результаты показала молодь, выращенная на продукционных кормах (вариант 2).

Исходя из полученных результатов, произведён расчёт экономической эффективности при выращивании ленского осетра по разнице рыбопродуктивности.

Для этого использованы следующие исходные данные:

- начальная масса молоди – 173 г и 185 г в вариантах 1 и 2, соответственно;
- конечная средняя масса рыбы в варианте 1 – 279,0 г;
- конечная средняя масса рыбы в варианте 2 – 301,0 г;
- объем бассейна – 34 м³;
- начальная плотность посадки – 45 шт./ м³;
- плотность посадки в конце выращивания – 44,6 шт./ м³ (вариант 1);
- плотность посадки в конце выращивания – 44,7 шт./ м³ (вариант 2).

Расчет произведен по формуле И.Л. Фридмана (1986):

$Э_э = (П_2 \times N \times Ц) - (П_1 \times N \times Ц)$, где:

$Э_э$ – экономический эффект, руб.;

N – кол-во особей в начале и конце выращивания;

$П_1$ – прирост массы в варианте 1:

(0,279 кг × 44,6 шт. × 34 м³) – (0,173 кг × 45 шт./м³ × 34 м³) =158,4 кг;

$П_2$ – прирост массы в варианте 2:

(0,0,301 кг × 44,7 шт. × 34 м³) - (0,185 кг × 45 шт./м³ × 34 м³) = 174,4 кг;

Ц – цена 1 кг– 850 руб.

Экономический эффект при выращивании находим по разности стоимости рыбопродукции: (174,4 кг-158,4 кг) × 850 руб.= 13600 руб. на бассейн или 400 руб./м³ бассейна.

ВЫВОДЫ

Таким образом, на основании проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Гидрохимические показатели в процессе производственных испытаний находились в рамках технологических нормативов и не оказывали негативного влияния на скорость роста рыбы;

2. Рост молоди ленского осетра поддерживался на высоком уровне при использовании обоих рецептур комбикормов, о чём свидетельствуют значения показателей роста;

3. Наибольший выход порки – 88,3% и тушки – 55,5% отмечены в варианте 1, где применялись корма Aller Arrow, в то время как экстерьерные показатели существенно не различались, кроме коэффициента упитанности и индекса прогонистости, что указывает на более высокий выход съедобных частей;

4. Молодь, потреблявшая продукционный корм Aller Trident, имела более низкий показатель плотности мышечных волокон, а также доли соединительной ткани: на 14,0 и 10,7%, соответственно. Повышенный уровень жировых включений свидетельствовал о более высокой энергетической (гастрономической) ценности мяса.

5. По коэффициенту массонакопления, рыбопродуктивности (кг/м^3), и другим рыбоводным показателям лучшие результаты показала молодь, выращенная на продукционных кормах (вариант 2). Экономический эффект составил 400 руб./м^3 бассейна.

6. Анализ результатов выращивания в течение 30 суток указывает на эффективность применения кормов Aller Arrow для снижения накопления жира.

В результате проведенного исследования можно дать следующие рекомендации производству:

- при выращивании молоди ленского осетра в условиях УЗВ, для получения максимальной товарной рыбопродукции, целесообразно применять продукционный корм Aller Trident;

- целесообразность применения для данного этапа выращивания кормов рецептуры Aller Arrow определяет экономическая составляющая.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАБОТЫ

1. Необходимо продолжить исследования в этой области на более старших возрастных группах и по возможности расширить количество видов и гибридов.

2. По аналогии с имеющимся опытом в форелеводстве [19] оценить диету с применением соли хлористого кобальта для улучшения физиологического состояния ремонта и производителей.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Автандилов Г.Г. Морфометрия патологии / Г.Г. Автандилов // М.: Медицина, 1973. – 248 с.
1. Avtandilov G.G. Morphometry of pathology / G.G. Avtandilov // M.: Medicine, 1973 – 248 p.
2. Бессонов Н.М. Рыбохозяйственная гидрохимия / Н.М. Бессонов, Ю.А. Привезенцев // М.: Агропромиздат, 1987. – 159 с.
2. Bessonov N.M. Fisheries hydrochemistry / N.M. Bessonov, Yu.A. Privezentsev // Moscow: Agropromizdat, 1987 – 159 p.
3. Бубунец Э.В. Биологическая оценка предличинок севрюги при выдерживании в условиях замкнутого водоиспользования / Э.В. Бубунец, Е.И. Шишанова, Д.А. Кавтаров // Главный зоотехник. – 2013. – № 3. – С. 39-43.
3. Bubunets E.V. Biological evaluation of prenticing sturgeon during maintaining in a closed water efficiency / E.V. Bubunets, E.I. Shishanova, D.A. Cantarow // Main livestock. – 2013. – No. 3. – P. 39-43.
4. Бубунец Э.В. Воспроизводство и выращивание белуги (Huso huso L.) за пределами природного ареала / Э.В. Бубунец, А.В. Лабенец // Рыбное хозяйство. – 2014. – № 2. – С. 89-94.
4. Bubunets E. V. Reproduction and cultivation of sturgeon (Huso of huso L.) outside the natural range / E.V. Bubunets, A.V. Labenets // Fisheries. – 2014. – No. 2. – P. 89-94.
5. Бубунец Э.В. К вопросу об оценке температурных условий при культивировании осетровых в тепловодных хозяйствах / Э.В. Бубунец // Рыбное хозяйство. – 2017. – № 2. – С. 75-79.
5. Bubunets E. V. To the question of the evaluation of thermal conditions in the cultivation of sturgeon in warm water farms / E. V. Bubunets // Fisheries. – 2017. – No. 2. – P. 75-79.
6. Бубунец Э.В. Массонакопление, получаемой в условиях полноцикличного культивирования, молоди русского осетра при различных температурах и кормлении / Э.В. Бубунец, И.В. Стародворская, А.В. Лабенец // Рыбное хозяйство. – 2013. – № 3. – С. 55-59.
6. Bubunets E.V. Misconceptio obtained in terms of the full cultivation of juvenile Russian sturgeon at different temperatures and feeding / E.V. Bubunets, I.V. Starodvorskie, A.V. Labenets // fisheries. – 2013. – No. 3. – P. 55-59.
7. Бубунец Э.В. Осетровые в Московской области: ретроспектива, потенциал искусственного воспроизводства и возможности восстановления исторических ареалов некоторых нативных видов на территории региона / Э.В. Бубунец, А.В. Лабенец, А.Г. Романов // Бюллетень МОИП. Отд. биол. – 2009. – Т. 114, Вып. 3. – С. 89-98.
7. Bubunets E.V. Sturgeon in the Moscow region: a retrospective, the potential of artificial reproduction and the possibility of restoring the historical ranges of some native species in the region / E.V. Bubunets, A.V. Labenets, A.G. Romanov // Bulletin of the MOIP. Otd. Biol. – 2009. – Vol. 114, Issue. 3. – P. 89-98.
8. Бубунец Э.В. Рост и линейно-массовая изменчивость молоди белуги (*Huso huso*) при полноцикличном культивировании в рыбоводном хозяйстве / Э.В. Бубунец // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2014. – № 1. – С. 65-67.
8. Bubunets E.V. And Growth of linear mass variability of juvenile Beluga (*Huso huso*) full when cultured in fish farming / Bubunets E. V. // Bulletin of the Russian Academy of agricultural Sciences. – 2014. – No. 1. – P. 65-67.
9. Грозеску Ю.Н. Инновационные методы повышения эффективности кормления осетровых рыб на основе использования в рационах нетрадиционного кормового сырья и биологически активных препаратов: Автореф. дисс. … докт. с.-х. наук: 06.02.08 – Усть-Кинельский, 2016. – 33 с.
9. Grozescu Yu.N. Innovative methods for improving the efficiency of feeding sturgeon fish based on the use of non-traditional feed raw materials and biologically active preparations in diets: Abstract. diss. ... Doctor of Agricultural Sciences: 06.02.08-Ust-Kinelsky, 2016. - 33 p.
10. Есавкин Ю.И. Кормление двухлеток радужной форели / Ю.И. Есавкин, В.П. Панов, В.В. Смирнов, К.А. Яблоков // Рыбное хозяйство. – 1990. – №5. – С. 57-58.
10. Yesavkin Yu.I. Feeding two-year-olds of rainbow trout / Yu.I. Yesavkin, V.P. Panov, V.V. Smirnov, K.A. Yablokov // Fisheries. - 1990. - No. 5. - pp. 57-58.
11. Есавкин Ю.И. Экстерьерно-морфологические профили потомства разных форм форели и их продуктивность / Ю.И. Есавкин, С.А. Грикшас, А.В. Золотова // Аграрная наука. – 2017. – №2. – С. 23-25.
11. Yesavkin Yu.I. Exterior-morphological profiles of offspring of different forms of trout and their productivity / Yu.I. Yesavkin, S.A. Grikshas, A.V. Zolotova // Agrarian science. - 2017. - No. 2. - Pp. 23-25.

12. Жигин А.В. Замкнутые системы в аквакультуре / А.В. Жигин // – М.: Изд-во РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2011. – 665 с.
12. Zhigin A.V. Closed systems in aquaculture / A.V. Zhigin / / - Moscow: Publishing House of the Russian State Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev, 2011 – - 665 p.
13. Власов В.А. Изучение особенностей роста сибирского осетра в бассейнах при астатичном температурном режиме / В.А. Власов, Ю.И. Есавкин, А.П. Завьялов, М.С. Йаздани // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2011. – № 10. – С. 42-49.
13. Vlasov V.A., Esavkin Yu.I., Zavyalov A.P., Yazdani M.S. Studying the peculiarities of the growth of Siberian sturgeon in basins under an astatic temperature regime / / Fish farming and fisheries. – 2011. - No. 10. - pp. 42-49.
14. Кононский А.И. Гистохимия / А.И. Кононский // Киев: Вища школа, 1976. – 278 с.
14. Kononsky A.I. Histochemistry / A.I. Kononsky // Kiev: Vishcha shkola, 1976. - 278 p.
15. Кублицкас А.К. Методика изучения жировых запасов, мясистости и весовых соотношений частей тела рыб / А.К. Кублицкас // Типовые методики исследования продуктивности видов в пределах их ареалов. Вильнюс, 1976. – Ч. II. – С.104-109.
15. Kublitskas A.K. Methodology for studying fat reserves, fleshiness and weight ratios of fish body parts / A.K. Kublitskas // Typical methods of studying the productivity of species within their ranges. Vilnius, 1976. - Part II. - pp. 104-109
16. Овчинников В.В. Анадромные осетровые: ресурсы, среда обитания и перспективы видов / В.В. Овчинников, Э.В. Бубунец, А.В. Лабенец // Рыбное хозяйство. – 2015. – № 2. – С. 67-72.
16. Ovchinnikov V.V. Anadromous sturgeons: resources, habitat and prospects of species / V.V. Ovchinnikov, E.V. Bubunets, A.V. Labenets / / Fish farming. - 2015. - No. 2. - pp. 67-72.
17. Баранов С.А. Основные уравнения роста биологических объектов / С.А. Баранов, В.Ф. Резников, Е.А. Стариков, Г.И. Толчинский // Биологические ресурсы внутренних водоемов СССР. М.: Наука, 1979. – С. 156-168.
17. Baranov S.A. Basic equations of the growth of biological objects / S.A. Baranov, V.F. Reznikov, E.A. Starikov, G.I. Tolchinsky // Biological resources of inland waters of the USSR. M.: Nauka, 1979. – P. 156-168.
18. Плохинский Н.А. Биометрия / Н.А. Плохинский // М., 1980. – 367с.
18. Plokhinskii N. A. Biometrics / N.A. Plokhinskii // M., 1980. – 367c.
19. Есавкин Ю.И. Повышение эффективности выращивания форели в садках на теплых водах / Ю.И. Есавкин, С.А. Грикшас, В.П. Панов, Д.С. Шеховцов, А.В. Жигин // Рыбное хозяйство. – 2018. – № 5. – С. 89 93.
19. Savkin Y.I. Improving the efficiency of trout in cages in the warm waters / Y.I. Savkin, S.A. Griksas, V.P. Panov, D.S. Shekhovtsov, A.V. Zhigin // Fisheries. – 2018. – No. 5. – Pp. 89 93.
20. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб / И.Ф. Правдин // М.: Пищевая пром-сть, 1966. – 96 с.
20. Pravdin I.F. Guide to the study of fish / I.F. Pravdin // M.: Food industry, 1966. - 96 p.
21. Смирнов В.С. Применение метода морфофизиологических индикаторов в экологии рыб / В.С. Смирнов, А.М. Божко, Л.П. Рыжков, Л.А. Добринская // Труды СевНИОРХ: Петрозаводск, 1972. – Т.7. – 215 с.
21. Smirnov V.S. Application of the method of morphophysiological indicators in fish ecology / V.S. Smirnov, A.M. Bozhko, L.P. Ryzhkov, L.A. Dobrinskaya // Works of SevNIORH: Petrozavodsk, 1972. - Vol. 7 – 215 p.
22. Власов В.А. Рост и морфофизиологическая характеристика ленского осетра (*Acipenser baerii* Brand) различной массы, выращиваемого в искусственных условиях / В.А. Власов, Ю.И. Есавкин, М.С. Йаздани, А.П. Завьялов, Л.А. Нестерова // Аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности: Сб-к науч. трудов междунар. Науч.-практ. Конфер., посвящ. 60-летию Московской рыбоводно-мелиоративной опытной станции и 25-летию ГНУ ВНИИР. – М. 2005. – Т.3. – С. 116-129.
22. Vlasov V.A. Growth and morphophysiological characteristics of the Lena sturgeon (*Acipenser baerii* Brand) of various weights grown under artificial conditions / V.A. Vlasov, Yu.I. Esavkin, M.S. Yazdani, A.P. Zavyalov, L.A. Nesterova // Aquaculture and integrated technologies: problems and opportunities: Collection of scientific papers of the International Scientific-practical. Confer., dedicated. To the 60th anniversary of the Moscow fish-breeding and meliorative experimental station and the 25th anniversary of the GNU VNIIR. - M. 2005. - Vol. 3. - Pp. 116-129.
23. Лабенец А.В. Специфика производственных процессов и основные элементы технологии полноцикличного культивирования белуги / А.В. Лабенец, Э.В. Бубунец, Е.И. Шишанова, Е.В. Липпо // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2015. – № 11-12. – С. 27-34.
23. Labenets A.V. Specificity of production processes and the basic elements of technology full cultivation Beluga / A.V. Labenets, E.V. Bubunets, E.I. Shishanova, E.V. Lippo // Fish and fisheries. – 2015. – № 11-12. – Pp. 27-34.
24. Тяпугин В.В. Результаты использования отечественного и зарубежных кормов в садковом хозяйстве ООО «РК «Аквatрейд» / В.В. Тяпугин, Ю.В. Алымов, Э.В. Бубунец // Рыбное хозяйство. – 2017. – № 6. – С. 78-83.
24. Tyapugin V.V. The results of the use of domestic and foreign feeds in a cage agriculture of RK, OOO Akvatreyd" / V.V. Tyapugin, Y.V. Alimov, E.V. Bubunets // Fisheries. – 2017. – No. 6. – Pp. 78-83.
25. Фридман И.Л. Методические рекомендации по определению экономической эффективности мероприятий по рыбоводству и сырьевой базе пресноводных водоемов / И.Л. Фридман // Л.: ГосНИОРХ, 1986 – 87 с.
25. Friedman I.L. Methodological recommendations for determining the economic efficiency of measures for fish farming and the raw material base of freshwater reservoirs / I.L. Friedman // L.: GosNIORH, 1986-87 p.
26. Чебанов М.С. Руководство по искусственному воспроизводству осетровых рыб / М.С. Чебанов, Е.В. Галич // Технические доклады ФАО по рыбному хозяйству и аквакультуре. – № 558. – Анкара: ФАО, 2013. – 325 с.
26. Chebanov M.S. Manual on artificial reproduction of sturgeon fish / M.S. Chebanov, E.V. Galich // FAO technical reports on fisheries and aquaculture. - No. 558. - Ankara: FAO, 2013 – 325 p.
27. Шварц С.С. Методы морфофизиологических индикаторов в экологии наземных позвоночных / С.С. Шварц, В.С. Смирнов, Л.Н. Добринская // Тр. ин-та экологии растений и животных. – 1968. – Т.58. – 378 с.
27. Shvartz S.S. Methods of morphophysiological indicators in the ecology of terrestrial vertebrates / S.S. Shvartz, V.S. Smirnov, L.N. Dobrinskaya // Tr. in-ta ecology of plants and animals. - 1968. - Vol. 58. - 378 p.
28. Bubunets E.V. Anadromous sturgeons in Russian aquaculture: two sides of a problem / E.V. Bubunets, A.V. Labenets // Harmonizing the relationships between Human Activities and Nature: the Case of Sturgeons. 6th International Symposium on Sturgeon (October 25-31, 2009. Wuhan, Hubei Province, China). Book of Abstracts. Oral Presentations. – Pp. 265-266.
29. Shishanova E.I. Domestication of stellate sturgeon (*Acipenser stellatus* Pallas) in the warm-water economy / E.I. Shishanova, E.V. Bubunets, Yu.A. Kavtarov // Diversification in marine fish aquaculture. May 16-18, 2011. An abstract book. Pisek, Czech Republic. Published by: University of the Southern Czech Republic in Ceske Budejovice, Faculty of Fisheries and Water Resources Protection, Zbtišn 728/II, 389 25 Vodnany, Czech Republic. 2011 – p. 115.

Ключевые слова:
кровь, гомеостаз, стерлядь, рыбоводно-биологические показатели, физиолого-биохимические показатели, лейкоцитарная формула, садки

Keywords:
blood, homeostasis, sterlet, fish culture and biological indicators, physiological and biochemical indicators, leukocyte formula, cages

Оценка биоиндикаторов физиолого-биохимических показателей ремонтно-маточного стада осетровых рыб

DOI 10.37663/0131-6184-2021-5-97-100

Канд. биол. наук **А.Б. Ахмеджанова** – ведущий инженер научно-исследовательской лаборатории «Осетроводство и перспективные объекты аквакультуры»;
доктор биологических наук, профессор **С.В. Пономарев** – профессор кафедры «Аквакультура и рыболовство», заведующий научно-исследовательской лабораторией «Осетроводство и перспективные объекты аквакультуры»;
аспирант **В.В. Вятчин** – кафедра «Аквакультура и рыболовство»;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент **Ю.В. Федоровых** – кафедра «Аквакультура и рыболовство»;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент **О.А. Левина** – кафедра «Аквакультура и рыболовство»;
аспирант **Е.А. Дутиков** – кафедра «Аквакультура и рыболовство»
ФГБОУ ВО Астраханский государственный технический университет, Россия, Астрахань

@ aliyaakhmed14@gmail.com

ASSESSMENT OF BIOINDICATORS OF HOMEOSTASIS CONSTANTS REPAIRING STURGEON FISH STUFF

Candidate of Biological Sciences **A.B. Akhmedzhanova** – Leading Engineer of the Research Laboratory "Sturgeon breeding and promising aquaculture facilities";
Doctor of Biological Sciences, Professor **S.V. Ponomarev** – Professor of the Department of "Aquaculture and Fisheries", Head of the research Laboratory "Sturgeon breeding and promising aquaculture facilities";
postgraduate student **V.V. Vyatchin** – Department of "Aquaculture and Fisheries";
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor **Yu.V. Fedorovykh** – Department of "Aquaculture and Fisheries";
Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor **O.A. Levina** – Department of "Aquaculture and Fisheries";
Postgraduate student **E.A. Dutikov** – Department of "Aquaculture and Fisheries"
Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russia

The work is carried out within the framework of the grant of the President of the Russian Federation No. MK-158.2021.5.

More recently, sturgeon fish were classified as a national treasure of our country, since among the world's reserves, Russia accounted for up to 90%. Nevertheless, over the past 10-15 years there has been a catastrophic decline in sturgeon stocks in almost all water bodies of the country. The main reason for the widespread landslide decline in stocks of sturgeon fish is the excess of the withdrawal over the recruitment of generations. In conditions of anthropogenic pollution of water bodies, the creation of sturgeon broodstock using industrial methods of rearing is a way to preserve the gene pool of these most valuable representatives of the world ichthyofauna and obtain seedlings for commercial fish farming. In connection with the use of industrial methods of fish rearing, the need for their physiological control increases. One of the sensitive methods that allows you to quickly and accurately establish the physiological state of fish, as well as assess the conditions for their cultivation, is the physiological-biochemical, hematological method, the leukocyte formula, since blood is a polyfunctional system of the body that dynamically responds to all changes, both internal and external. Wednesday. The aim of the study is to determine the boundaries of the reference values in terms of physiological, biochemical, hematological indicators, as well as the leukocyte formula in aquatic organisms of different-age replacement broodstock of sterlet and the quality of conditions for its cultivation in the conditions of the cage complex.

Работа выполняется в рамках гранта Президента Российской Федерации № МК-158.2021.5.

Еще совсем недавно осетровые рыбы были отнесены в ранг национального достояния нашей страны, так как среди мировых запасов на долю России приходилось до 90%. Тем не менее, за прошедшие 10-15 лет произошло катастрофическое снижение запасов осетровых рыб практически во всех водоемах страны. Основная причина повсеместного обвального спада запасов осетровых рыб состоит в превышении изъятия над пополнением поколений. В условиях антропогенного загрязнения водоемов создание маточных стад осетровых с использованием индустриальных методов выращивания – это путь к сохранению генофонда этих ценнейших представителей мировой ихтиофауны и получения посадочного материала для товарного рыбоводства. В связи с применением индустриальных методов выращивания рыб повышается необходимость их физиологического контроля. Одним из чувствительных методов, позволяющих оперативно и точно устанавливать физиологическое состояние рыб, а также оценивать условия их выращивания, являются физиолого-биохимический, гематологический методы, лейкоцитарная формула, поскольку кровь является полифункциональной системой организма, динамично реагирующей на все изменения как внутренней, так и внешней среды. Цель исследования – определить границы референтных значений по физиолого-биохимическим, гематологическим показателям, а также лейкоцитарной формуле у гидробионтов разновозрастного ремонтно-маточного стада стерляди и качество условий ее выращивания в условиях садкового комплекса.

В последнее время, по причине прекращения промысла осетровых рыб, товарное осетроводство является единственным источником получения пищевой продукции осетровых. Исходя из технологической схемы получения товарной продукции, существуют различные направления ведения осетрового хозяйства [1; 2; 3].

В мировой практике, в том числе и в России, примерно за последние два-три десятилетия достаточно интенсивное развитие получило товарное выращивание осетровых рыб с использованием широкого набора биотехнологий. В условиях юга России преимущественное культивирование чистых видов и гибридных форм осетровых рыб получило культивирование с использованием садковой биотехнологии. Скорее всего, это обусловлено климатическими условиями данного региона с преимуществом положительного годового баланса термического режима водоемов [2; 4].

Однако, наряду с положительными достижениями с использованием садковой биотехнологии, все же еще недостаточно глубоко исследованы физиолого-биохимические и гематологические показатели ремонтно-маточного стада осетровых рыб.

Цель исследования – определить границы референтных значений по физиолого-биохимическим, гематологическим показателям, а также лейкоцитарной формуле у гидробионтов разновозрастного ремонтно-маточного стада стерляди и качество условий ее выращивания в условиях садкового комплекса.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились на осетровой ферме ООО «АРК Белуга» с апреля по сентябрь 2021 года. В качестве объектов исследования использовалась стерлядь (*Acipenser ruthenus*): группа младшего возраста в начале исследования (в апреле) возрастом 12 месяцев и в конце (в сентябре) в возрасте 17 месяцев, а также группа старшего возраста в начале (в апреле) возрастом 24 месяца и в конце исследования (в сентябре) возрастом 30 месяцев.

На протяжении всего периода исследования проводили постоянный контроль гидрохимических условий с помощью экспресс-методов фирмы Tetra. Максимальные значения температуры воды составили в июле 29,2°С, минимальные значения были в апреле. Содержание кислорода было на оптимальном уровне от 7,0-10,0 мг/л. Прогрев воды, а соответственно, и небольшое понижение насыщения кислородом, произошло в июле. Анализ результатов исследований параметров водной среды позволил установить, что содержание гидрохимических показателей соответствовало нормативным показателям для рыбоводных садковых хозяйств.

Плотность посадки в садки стерляди в возрасте 12 месяцев составила не более 10 кг/м^2. По мере роста рыбу пересаживали в другие садки, предварительно произведя сортировку. На ООО АРК «Белуга» летом стерлядь кормят влажными пастообразными кормами, состоящими на 50% из фарша малоценных рыб и на 50% из сухой кормосмеси или высокобелковыми сухими гранулами заводского производства. Кормовые затраты у двухлеток стерляди не превысили 3-5 кг на 1 кг прироста.

Фармакологическое действие препаратов и физиологическое состояние исследуемой молоди оценивали по биохимическим показателям белкового, липидного и углеводного обменов, согласно разработанным методикам [5; 6; 7]. Подсчет лейкоцитарной формулы производили на сухих мазках, окрашенных с применением фиксатора-красителя по Май-Грюнвальду фирмы «Ольвекс-Диагностикум» [8]. На каждом мазке идентифицировали 200 лейкоцитов, с учетом их цитогенеза по классификации Н.Т. Ивановой [9]. Для измерения оптической плотности полученных проб использовали спектрофотометр Unico 2100.

В ходе экспериментальной работы полученные данные статистически обработали методом вариационной статистики с использованием программы Microsoft Excel 2016 [10]. При расчете применяли t-критерий Стьюдента, достоверными считались различия показателей при $p < 0{,}05$; 0,01.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Оценить состояние организма в садковых условиях выращивания можно по физиолого-биохимическим показателям крови, которые выступают

в качестве специфических индикаторов физиологических или патологических изменений организма. Кровь, как наиболее лабильная ткань, быстро реагирует на влияние внешней среды и качество потребляемого корма, поэтому исследование показателей крови дает объективные оценки физиологического состояния рыб. Исследование гематологических показателей рыб имеет большое значение для обоснования адаптационных возможностей организма и оценки условий выращивания и кормления. Гематологические показатели объективно отражают физиологическое состояние рыб [11; 12].

В нагульный период концентрация гемоглобина была достаточно высокой для младшей группы – самые высокие показатели были характерны в мае; для старшей группы высокие показатели концентрации гемоглобина были характерны в июне (*рис. 1*). Достоверные различия в концентрации гемоглобина между группами наблюдались в мае и в июне ($p<0,05$). Согласно динамике, отраженной на графике в апреле, были характерны самые низкие значения концентрации гемоглобина в крови, в сравнении с другими месяцами ($p<0,05$), скорее всего концентрация гемоглобина была снижена из-за истощенного состояния рыб после зимовки. Для младшей и старшей групп в нагульный период были свойственны стабильно высокие значения концентрации гемоглобина. Колебания концентрации гемоглобина у обоих групп рыб находились в пределах физиологической нормы (65-74,5 г/л) [11]. Поскольку гемоглобин представляет собой показатель жизненной активности рыбы, как во внешней среде обитания, так и во внутренней среде организма, то стабильно высокие концентрации гемоглобина в пределах референтных значений свидетельствуют об активном состоянии метаболических процессов организма [12].

Скорость оседания эритроцитов показывает вязкость крови – чем меньше СОЭ, тем выше вязкость и удельный вес крови. В данном исследовании СОЭ колебалась у обеих групп от 2,5-3,5 мм/час и находилась в пределах физиологической нормы (1-6 мм/ч) [11; 12].

Достаточно информативным показателем, при оценке общего физиологического состояния организма, является лейкоцитарная формула крови, которая отражает не только физиологическое состояние рыб, но и некоторые стороны клеточного иммунитета. На мазках крови у обоих групп стерляди одиночно встречались тромбоциты двух видов: круглые – с малым содержанием цитоплазмы и овальные, веретенообразные – с большим количеством цитоплазмы. Доля овальных тромбоцитов преобладала над круглыми формами. На мазках крови у старшей и младшей групп рыб эритроциты встречались стабильно на всех мазках крови. Наряду со зрелыми эритроцитами были обнаружены и молодые.

Лейкоциты в крови разновозрастной стерляди были представлены восемью видами клеток: из агранулоцитов – большими и малыми лимфоцитами и моноцитами; из гранулоцитов – палочкоядерными и сегментоядерными нейтрофилами, сегментоядерными эозинофилами, промиелоцитами, нейтрофильными миелоцитами и метамиелоцитами.

Кровь разновозрастной стерляди носила лимфоидный характер. Доля лимфоцитов у младшей группы колебалась в пределах 74,6-83,8%. У старшей возрастной группы рыб, в период нахождения в ремонтном стаде, доля лимфоцитов составила 65,8-80,6%, а после перевода в маточное стадо – 72,9-84,2%.

На втором месте по количеству занимали нейтрофилы, находящиеся на различных стадиях цитогенеза. Их процент в апреле достоверно возрастал у старшей возрастной группы за счет увеличения нейтрофильных метамиелоцитов ($p<0,01$). У младшей возрастной группы стерляди достоверных различий в динамике количества нейтрофилов не выявлено ($p>0,05$). В крови младшей группы стерляди постоянно встречались моноциты и эозинофилы. На их долю приходилось 0,3-0,7 и 1,2-6,3%, в то время как у старшей возрастной группы стерляди моноциты встречались в августе и в сентябре и составили 0,1-0,9%, процентное соотношение эозинофилов недостоверно изменялось и колебалось в пределах 0,5-3,2%.

Индекс сдвига лейкоцитов у младшей группы стерляди на протяжении всего периода исследований находился в пределах «физиологической нормы», данный показатель составил 0,33%, что указывает на отсутствие патологических и воспалительных процессов в организме рыб. У старшей возрастной группы этот показатель также находился в пределах референтных значений и составил 0,38%.

Объективным методом контроля физиологического состояния является определение общего белка

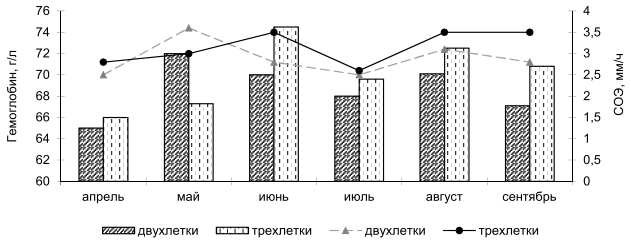


Рисунок 1. Динамика гематологических показателей крови *Acipenser ruthenus*
Figure 1. Dynamics of hematological parameters of blood *Acipenser ruthenus*

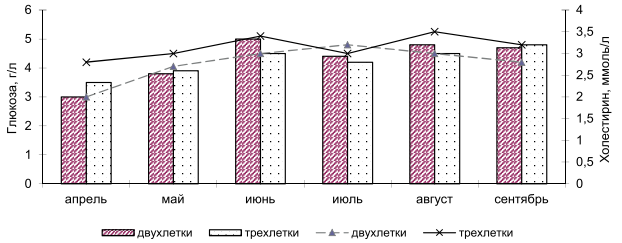


Рисунок 2. Динамика показателей глюкозы и холестерина в сыворотке крови *Acipenser ruthenus*
Figure 2. Dynamics of blood serum glucose and cholesterol levels *Acipenser ruthenus*

в крови, как биоиндикатора условий эффективного выращивания. Концентрация общего белка в сыворотке у исследованных групп стерляди оставалась высокой весь период исследования, за исключением апреля, когда данный показатель составил у младшей и старшей групп 25,0±1,4 г/л и 27,0±1,6 г/л, соответственно. Можно предположить, что такое низкое значение является последствием зимовки, когда при низкой температуре у рыб снижается потребность к пище, поэтому снизились значения концентрации общего белка.

Холестерин в гемолимфе у рыб, как и других животных, является одним из ключевых факторов состояния липидного обмена в организме. Он участвует в образовании половых гормонов и входит в состав клеточных мембран. Уровень холестерина в крови выше 3,5 г/л считается патологичным и свидетельствует о воздействии стрессирующих факторов среды [13]. В нашем исследовании содержание холестерина в сыворотки крови рыб в обоих случаях исследования находилось в пределах референтных значений [11] (*рис. 2*).

У обоих групп стерляди значения концентрации глюкозы в сыворотке крови оказались статистически недостоверными (p>0,05). Динамика глюкозы была в пределах физиологической нормы (3,5-4,8 г/л), что является результатом нормальной работы ферментативной системы, катализирующей трансформацию глюкозы [11].

Таким образом, в течение всего периода исследования были характерны стабильно высокие значения в концентрации общего сывороточного белка, холестерина и глюкозы, как у младшей, так и у старшей возрастной группы стерляди, что говорит о хорошей обеспеченности исследуемых рыб пищей и благоприятными условиями выращивания.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На протяжении всего летнего периода выращивания у старшей и младшей групп сохранялся высокий уровень общего белка, холестерина и глюкозы (в пределах референтных значений). Значения этих показателей, как биоиндикаторов, свидетельствуют о качественных и благоприятных условиях выращивания, повышенном уровне обмена веществ.

У младшей и старшей возрастных групп стерляди лейкоцитарная формула носила лимфоидный характер. На первом месте были лимфоциты, на втором месте – нейтрофилы. Доля других форменных элементов у обоих групп не превысила 6%. Индекс сдвига лейкоцитов у обоих групп рыб на протяжении всего периода исследований находился в пределах референтных значений, что свидетельствует об отсутствии воспалительных процессов в организме рыб. Колебания концентрации гемоглобина у младшей и старшей групп находились в пределах физиологической нормы, что свидетельствует об активном состоянии метаболических процессов организма. Скорость оседания эритроцитов колебалась у обеих групп от 2,5-3,5 мм/час и находилась в пределах физиологической нормы (1-6 мм/ч), что говорит об отсутствии воспалительных и патологических изменений в организме исследуемых рыб.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Александров С.Н. Садковое рыбоводство / С.Н. Александров. — Москва: АСТ, 2005. – 270 с.
1. Alexandrov S.N. Sadkovoe fish farming / S.N. Alexandrov. - Moscow: ACT, 2005. - 270 p.
2. Кокоза А.А. К оптимизации последствий зимовки на примере молоди русского осетра применительно к товарным хозяйствам садкового типа / А.А Кокоза, Ю.В. Алымов, А.Б. Ахмеджанова, Мибуро Закари // Аграрный научный журнал. – 2016. – № 6 – С. 15-20.
2. Kokosa AA To optimize the effects of hibernation on the example of Russian sturgeon in relation to commodity farms cage-type / AA Kokosa, Y. V. Alimov, A. B. Akhmedzhanova, Miburo Zachary // Agrarian scientific journal. – 2016. – № 6 – Pp. 15-20.
3. Васильева Л.М. Биологические и технологические основы товарного осетроводства: учебник / Л.М. Васильева, Н.В. Судакова. – Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2014. – 247 с.
3. Vasilyeva L. M. Biological and technological bases of commodity sturgeon breeding: textbook / L.M. Vasilyeva, N.V. Sudakova. - Astrakhan: Publishing house "Astrakhan University", 2014. - 247 p.
4. Кокоза А.А. Сезонная динамика морфофизиологических показателей на примере молоди русского осетра в связи с режимом кормления и составом комбикормов / А.А. Кокоза, Ю.В. Алымов, А.Б. Ахмеджанова, Мибуро Закари Вестник // АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство. – 2017. - № 1. - С. 107 – 116.
4. Kokoza A.A. Seasonal dynamics of morphophysiological indicators on the example of the young Russian sturgeon in connection with the feeding regime and the composition of compound feeds / A.A. Kokoza, Yu.V. Alymov, A.B. Akhmedzhanova, Miburo Zakari Vestnik // AGTU. Series: Fisheries. - 2017. - No. 1. - Pp. 107 - 116.
5. Колб В.Г. Клиническая биохимия: пособие для врачей-лаборантов / В.Г. Колб, В.С. Камышников. – Минск: Беларусь, 1976. – 311 с.
5. Kolb V.G. Clinical biochemistry: a manual for laboratory doctors / V.G. Kolb, V.S. Kamyshnikov. - Minsk: Belarus, 1976– - 311 p.
6. Fish bach F. A manual of laboratory diagnostic tests. 7thed / F. Fish bach, M. Dunning. –Lppincott Williams & Wilkins, 2004. – 1291 p.
7. Trinder P. Determination of glucose in blood using glucose oxidase with an alternative oxygen acceptor / P. Trinder // Ann Clin Biochem. – 1969. – P. 24 - 25.
8. Козинец Г.И. Атлас клеток крови и костного мозга / Г.И. Козинец. – Москва: Триада-Х, 1998. – 160 с.
8. Kozinets G.I. Atlas of blood cells and bone marrow / G.I. Kozinets. - Moscow: Triad-X, 1998. - 160 p.
9. Иванова Н.Т. Атлас клеток крови рыб / Н.Т. Иванова. – Москва: Легкая и пищевая промышленность, 1983 – 184 с.
9. Ivanova N.T. Atlas of fish blood cells / N.T. Ivanova. - Moscow: Light and food industry, 1983 - 184 p.
10. Катмаков П.С. Биометрия: учеб. пособие для вузов / П.С. Катмаков, В.П. Гавриленко, А.В. Бушов — Москва: Юрайт, 2019. — 177 с.
10. Katmakov P.S. Biometrics: studies. manual for universities / P.S. Katmakov, V.P. Gavrilenko, A.V. Bushov - Moscow: Yurayt, 2019. - 177 p.
11. Матишов Г.Г. Комплексный подход к проблеме сохранения и воспроизводства осетровых рыб Каспийского моря / Г.Г. Матишов, А.А. Кокоза, Г.Ф. Металлов, П.П. Гераскин. – Ростов н/Д.: ЮНЦ РАН, 2017. – 352 с.
11. Matishov G.G. An integrated approach to the problem of conservation and reproduction of sturgeon fish of the Caspian Sea / G.G. Matishov, A.A. Kokoza, G.F. Metallov, P.P. Geraskin. - Rostov n/A: YUNTS RAS, 2017. - 352 p.
12. Головина Н.А. Гематология прудовых рыб / Н.А.Головина, И.Д. Тромбицкий – Кишинев: Штиница, 1989. – 85 с.
12. Golovina N.A. Hematology of pond fish / N.A.Golovina, I.D. Trombitsky - Chisinau: Shtinitsa, 1989. - 85 p.
13. Гераскин П.П. Оценка физиологической подготовленности к репродуктивной функции доместицированных самок и выращенных от икры в искусственных условиях / П.П. Гераскин, А.В. Ковалева, В.А. Григорьев, А.В. Фирсова, М.В. Яицкая, В.Ж. Ветрова непосредственный // Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хозяйство. – 2019. - № 4. – С. 95 – 103. DOI 10.24143/2073-5529-2019-4-95-103.
13. Geraskin P.P. Assessment of physiological fitness for reproductive function of domesticated females and grown from eggs in artificial conditions / P.P. Geraskin, A.V. Kovaleva, V.A. Grigoriev, A.V. Firsova, M.V. Yaitskaya, V.ZH. Vetrova direct // Bulletin of the AGTU. Series: Fisheries. - 2019. - No. 4. - Pp. 95 - 103. DOI 10.24143/2073-5529-2019-4-95-103.

Апробация гнезда-инкубатора икры кеты (*Oncorhynchus keta W.*) в малых реках Сахалинской области

Фото 4. Мальки кеты полученные в результате инкубации, посажены в бассейн для докармлевания / **Photo 4.** The chum salmon fry obtained as a result of incubation are planted in the pool for additional feeding

DOI 10.37663/0131-6184-2021-5-101-104

Канд. биол. наук **Д.А. Ефремов** – научный сотрудник Лаборатория экологии рыб и водных беспозвоночных Института биологии ФИЦ КарНЦ РАН, инженер Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
Д-р техн. наук, профессор **М.А. Скоробогатов** – главный научный сотрудник кафедры Гидравлики, теплотехники и гидропривода Тверского государственного технического университета, научный сотрудник Института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН
Д-р биол. наук, профессор **А.Е. Веселов** – лаборатория экологии рыб и водных беспозвоночных Институт биологии ФИЦ КарНЦ РАН

@ denisefremov@list.ru

TESTING OF THE NEST-INCUBATOR OF CHUM SALMON ROE (*ONCORHYNCHUS KETA W.*) IN SMALL RIVERS OF THE SAKHALIN REGION

Candidate of Biological Sciences **D.A. Efremov** – Researcher Laboratory of Ecology of Fish and Aquatic Invertebrates of the Institute of Biology of the Russian Academy of Sciences, Institute of Ecology and Evolution named after A.N. Severtsov of the Russian Academy of Sciences
Doctor of Technical Sciences, Professor **M.A. Skorobogatov** – Chief Researcher of the Department of Hydraulics, Heat Engineering and Hydraulic Drive of the Tver State Technical University, A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of the Russian Academy of Sciences
Doctor of Biological Sciences, Professor **A.E. Veselov** – Laboratory of Ecology of Fish and Aquatic Invertebrates Institute of Biology of the FITC KarSC RAS

The result of an extra factory method of reproduction of a chum (Oncorhynchus keta) is presented. The method is tested in small tributaries river Mulka (bass. The Sea of Okhotsk, Strait of Tartary) and in Savushkin's river (bass. Sea of Okhotsk, Second Kuril passage). The original devices representing the flattened container in which in 6 tiers incubatory modules with flutes for caviar are placed are used. The nest allows to incubate during the winter the impregnated caviar of salmon species of fish and to receive the durable larvae which are independently settled in a threshold of the river or forcibly taken from devices in pools in the spring. The device has the increased capacity for the incubated caviar to 10000 berries of a chum on the device, the volume method of loading of caviar in the device is applied, time of equipment and installation of a nest to the river doesn't exceed 15 minutes. In general efficiency of hatching of larvae has made 96%. An exit of larvae has averaged 42,5%. At insignificant completion the device can be used for restoration of number of a chum and other salmon species of fish in the small rivers where factory reproduction is for various reasons unprofitable.

Ключевые слова:
лососевые виды рыб, искусственные гнезда-инкубаторы, многослойное-10000, кета, тихоокеанские лососи, реки Сахалинской области

Keywords:
salmon fish species, artificial incubator nests, multilayer-10000, chum salmon, Pacific salmon, rivers of the Sakhalin region

Работы выполнены при финансовой поддержке компании ООО «Гранис» – накладные расходы по полевому этапу работ; госбюджетная тема № 0218-2019-0081 – проектно-конструкторские и лабораторные работы.

В статье представлены результаты воспроизводства кеты (*Oncorhynchus keta W.*) вне заводским методом, испытанным в малых притоках реки Малка (бассейн Охотского моря, Татарский пролив) и в реке Савушкина (бассейн Охотского моря, Второй Курильский пролив). Применены оригинальные устройства, представляющие собой уплощенный контейнер, внутри которого в шесть ярусов размещены инкубационные модули с канавками для икры. Гнездо-инкубатор позволяет в течение зимы инкубировать оплодотворенную икру лососевых видов рыб и весной получать жизнестойких личинок, самостоятельно расселяющихся в пороге реки или принудительно извлекаемых из устройств для подращивания в бассейнах. Устройство обладает повышенной емкостью для инкубируемой икры – до 10000 икринок кеты на устройство. Применен объемный метод загрузки икры в устройство, время снаряжения и установки гнезда в реку не превышает 15 минут. В целом эффективность выклева личинок – 96%. Выход личинок в среднем составляет 42,5%. При незначительной доработке устройство можно использовать для восстановления численности кеты и других лососевых видов рыб в небольших реках, где заводское воспроизводство по разным причинам невыгодно.

ВВЕДЕНИЕ

В нашей стране и за рубежом более века ведутся работы по созданию устройств и технологий, позволяющих инкубировать икру лососевых видов рыб в реках [23; 11; 3; 13; 15; 6; 16; 1; 2; 17; 7; 8]. Современные технические решения ограничены по вместимости, обычно не более 400 эмбрионов на устройство [12], что не позволяет решить современные задачи по восстановлению запасов лососевых видов рыб и доведению их численности до промысловых значений. В связи с этим нами было разработано искусственное гнездо-инкубатор икры лососевых видов рыб высокой вместимости – «Многослойное-10000», рассчитанное на инкубацию 10000 икринок горбуши и кеты (диаметр икры 8-9 мм) и до 35000 икринок кумжи и симы (диаметр икры 3-4 мм). В задачи данного исследования входили апробация и оценка работоспособности представленной разработки в естественных условиях рек с заложенной оплодотворенной икрой кеты (*Oncorhynchus keta*).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Испытания четырех образцов гнезд-инкубаторов «Многослойное-10000» проводили в двух реках. Одна из них река Малка (бассейн Охотского моря, Татарский пролив) – горно-равнинного типа, умеренно-холодноводный водоем, достаточно разветвленная, в среднем течении расположены две плотины малых гидроэлектростанций (ГЭС) (*рис. 2*). Впадает в Татарский пролив между Японским и Охотским морями (47°21'24" с.ш., 141°59'51" в.д.). В связи с неблагоприятными гидрологическими условиями в основном русле реки гнезда были установлены в двух малых притоках: ручьях Веселый и Бодрый, на расстоянии 950 и 1100 м от устья р. Малка соответственно. Вторая р. Савушкина (бассейн Охотского моря, второй Курильский пролив) – горно-равнинного типа, умеренно-холодноводный водоем, главное русло принимает несколько притоков разного порядка (*рис. 2*). Река протекает в горно-холмистой местности в Северо-Восточной части острова Парамушир. Ее исток происходит из горной (гора Зеленая, спящий вулкан) местности, впадает во Второй Курильский пролив между Охотским морем и Тихим океаном (50°43'33" с.ш., 156°09'02" в.д.).

В работе использовалось гнездо-инкубатор оригинальной конструкции «Многослойное-10000» (*рис. 1*) вместимостью 10000±200 икринок кеты [4]. Устройство выполнено из пищевого пластика – полиэтилентерфталата (PET). Данный тип конструкций относится к группе необслуживаемых гнезд-инкубаторов, имеет автономность более шести месяцев. Гнездо-инкубатор включает корпус со сплошным дном, крышку с отверстиями для спуска воздуха, искусственный инкубационный субстрат в виде пластины с лунками для закладки в них икры, перфорированный выносной водозаборник-фильтр, установленный перед корпусом и связанный с ним гибкой трубкой.

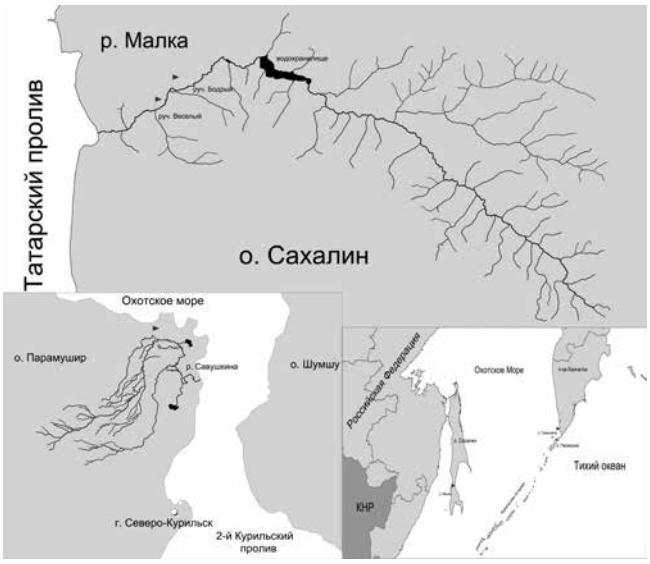


Рисунок 2. Место проведения эксперимента – бассейн Тихого океана, Сахалинская область, река Малка (о. Сахалин), река Савушкина (о. Парамушир). Флажками обозначены места установки гнезд-инкубаторов

Figure 2. The place of the experiment is the Pacific Ocean basin, Sakhalin Region, the Malka River (Sakhalin Island), the Savushkina River (Paramushir Island). The flags indicate the places where the incubator nests are installed

Устройства устанавливались на подготовленных участках двух ручьев и реки, их площадь – 1-2 м^2. В каждое устройство было заложено по 10000 оплодотворенных икринок кеты, всего – 40000. Икра для закладки в гнезда бралась на рыбоводном заводе, расположенном на р. Сова (ОАО ЛРЗ «Доримп» – место покупки посадочного материала) на

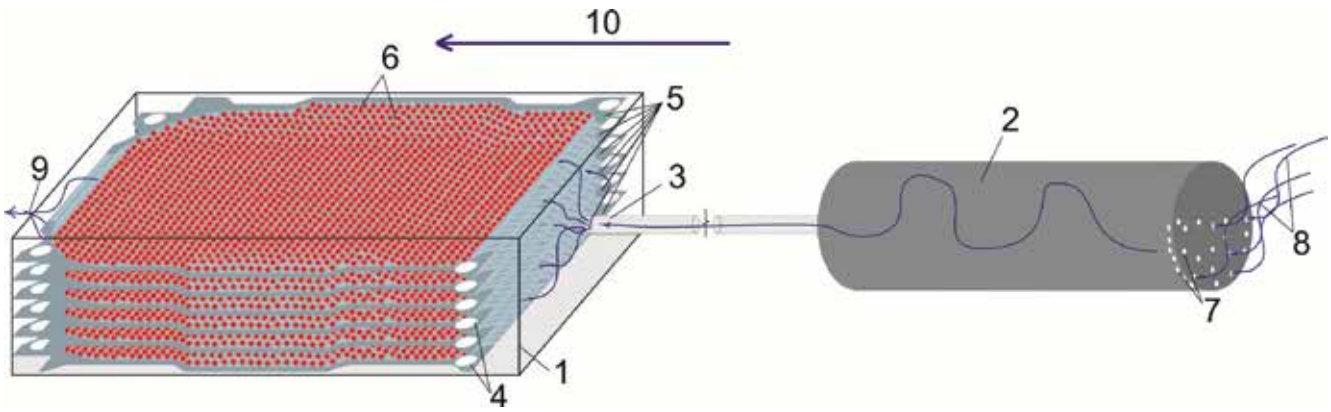


Рисунок 1. Схема многослойного гнезда-инкубатора икры: 1 – корпус; 2 – выносной водозабор-фильтр; 3 – гофрированный соединительный патрубок; 4 – крепежные отверстия субстрата; 5 – пластиковые лотки – субстрат; 6 – оплодотворенная икра; 7 – отверстия водозаборника; 8 – направление потока; 9 – излив воды из корпуса устройства; 10 -направление течения реки

Figure 1. Diagram of a multi-layer nest-incubator of caviar: 1-housing; 2-external water intake-filter; 3-corrugated connecting pipe; 4-mounting holes of the substrate; 5 – plastic trays-substrate; 6-fertilized caviar; 7-water intake holes; 8-flow direction; 9-outflow of water from the device body; 10-direction of the river flow

стадии «глазок» 360 градусодней. На данной стадии эмбрионы не чувствительны к встряске, их можно транспортировать к реке. Работы по установке гнезд-инкубаторов в реку осуществлялись в ноябре. В гнезде применен объемный способ загрузки икры, что значительно сокращает время снаряжения устройства по сравнению с аналогами.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Работы по снятию устройств на р. Малка проведены в конце апреля, на р. Савушкина – в начале мая. Температурный режим на протяжении всего периода инкубации в ручьях р. Малка был не стабильным – с начала ноября до начала апреля колебался в диапазоне 1,0-4,0°С. В то же время падения ниже 1°С наблюдались лишь дважды на один день. Вероятно, ручей имеет родниковое питание, что обеспечивает относительно высокую температуру воды на протяжении зимы. По расчетным данным, выклев предличинок продолжался с 27 декабря по 7 января. Далее, до момента поднятия, в гнездах находились предличинки и личинки. При вскрытии заиление в устройствах было незначительным, снаружи устройства занесены гравием и песком. Проточность на входе в основной корпус устройства для гнезда №1 составила 0,12 л/с, что соответствует необходимой минимальной расчетной проточности, которая составляет 0,1 л/с. Для гнезда №2 этот показатель – 0,31 л/с, что превышает минимальное значение в 3 раза. Температурный режим в р. Савушкина отличался незначительно. После осеннего снижения температуры с 5 до 3°С с начала ноября до начала апреля показатель колебался в диапазоне 0,5-4,0°С. В то же время падения ниже 0,5°С не наблюдалось. По расчетным данным, выклев предличинок продолжался с 24 ноября по 06 мая. Далее в гнездах-инкубаторах находились предличинки и личинки. При вскрытии гнезд №3 и №4 из р. Савушкина заиление было незначительным, они были занесены гравием. По берегам лежал нерастаявший снег – до 2,5 м. Гнездо №4 было занесено снегом глубиной более 2,5 м, его пришлось откапывать. Было установлено, что корпуса гнезд №3 и №4 имели следы повреждения в результате сдавливания спрессованным снегом глубиной более 2,5 м, водозаборники-фильтры сохранили свою целостность и работоспособность. Живые личинки находились внутри устройств, часть из них погибла. Результаты инкубации и выхода личинок кеты приведены в таблице 1.

ОБСУЖДЕНИЕ

Анализ эффективности устройств показал, что во всех гнездах-инкубаторах основная доля отхода пришлась на личинок (остаток желтка 20-30% от массы тела). По-видимому, их гибель произошла за 0,5-1 мес. до вскрытия гнезд в апреле. Наблюдаемая гибель личинок старшего возраста указывает на резко ухудшившиеся условия содержания в период межени (март-апрель). Основная гибель произошла в результате недостатка проточности внутри устройств, которая могла быть вызвана снижением уровня воды в ручьях. В некоторых модулях устройства наблюдался повышенный отход личинок – до 100% от заложенной икры, эти модули располагались в нижней части основного корпуса устройства, выходные отверстия были закрыты илом и песком. Из 40000 заложенных икринок были получены и выпущены на нагул 17070 личинок кеты, общий выход малька составил 42,8%. В период с 20 ноября по 18 января в процессе инкубации вылупились 96% икринок – 38400 предличинок. С задачей по инкубации икры все устройства справились на отлично. Далее в процессе выдерживания предличинок отход был незначителен – менее 10%. Основной отход пришелся на личинок в период март-апрель. Тогда в водоемах снизился уровень воды, он стал недостаточным для снабжения кислородом развивающихся личинок, собранных в ограниченном пространстве. Общая эффективность выхода жизнеспособных мальков кеты составила 42,8%, что выше естественного показателя, но ниже менее емких устройств

типа «Шайба» [2]. Следует отметить, что в условиях полноводной реки для двух устройств этот показатель был выше и составил 61%. Негативную роль сыграл критический уровень снега – более 2,5 м, вызвавший сдавливание устройств и снижение уровня воды в реке в зимнюю межень. В результате проведенного эксперимента в р. Савушкина были выпущены 12194 малька кеты, в р. Малка – 4876 мальков, что будет способствовать восстановлению популяции этого вида рыб в данных реках.

Фото 1. Закладка икры в инкубатор
Photo 1. Laying eggs in the incubator

В ходе эксперимента был установлен ряд недостатков гнезд-инкубаторов «Многослойное-10000». Основной корпус имеет недостаточную прочность, при попытках поднять его из потока воды основной корпус ломался, трещины расходились от выпускного отверстия. В то же время при высоком уровне снежного покрова, свыше 2,5 м, корпусы не выдержали и были продавлены, на них появились небольшие трещины. Одной из причин гибели личинок в устройстве стала схема организации распределения воды внутри основного корпуса. После попадания воды из соединительного патрубка (*рис. 1*) в основной корпус устройства она наполняет распределительную камеру, из которой поступает к отверстиям в модулях, произвольно распределяясь по слоям субстрата. Такая схема подачи воды может быть оправдана в случае стабильного уровня воды в водоеме, при падении уровня воды большая ее часть будет поступать только в несколько модулей, что приведет к гибели эмбрионов и личинок в тех модулях, в которых отсутствует проточность. Также нарушению распределения воды по модулям может способствовать перекрывание или закупоривание выходных отверстий отдельных модулей. В нашем случае, в гнездах №1 и №2 наблюдалось закупоривание песком и илом выходных отверстий в основном корпусе на 5-8 см от дна. Это соответствует высоте расположения выходных отверстий модулей с первого по третий, в которых и наблюдался повышенный отход личинок. В случае достаточной проточности поток воды, выходящий из нижележащих модулей, не позволит скапливаться илу. В дальнейшем следует укрепить основной корпус устройства, использовать для его изготовления более прочные материалы, применить дополнительный элемент, который позволит равномерно распределять поток воды от соединительного патрубка по инкубационным модулям. Положительную роль в разработке сыграл примененный водозаборник-фильтр оригинальной конструкции, использующий частично русловую, частично – подрусловую воду. После шести месяцев эксплуатации все четыре автономных водозаборника сохранили работоспособность, они продолжали функционировать и обеспечивали необходимый уровень подачи воды в основной корпус гнезда-инкубатора. Следует отметить, что при установке гнезда №2 в ручье Бодрый (р. Малка) водозаборник находился на высоте более 1,2 м от основного корпуса. Это обеспечило проточность на входе в устройство

Таблица 1. Результаты инкубации икры и выдерживания предличинок кеты в ручьях реки Малка и в реке Савушкина / **Table 1.** Results of incubation of caviar and keeping of pre-larvae of chum salmon in the streams of the Malka River and in the Savushkina River

Номер гнезда	Заложенная икра, шт.	Отход, шт.			Живые личинки, шт.	Эффективность, %		
		икринок	предличинок	личинок		выклев	предличинка	личинка
1	10 000	144	275	5026	4555	98,6	96,0	45,5
2	10 000	972	1143	7564	321	91,3	79,9	3,2
3	10 000	371	286	3962	5381	96,3	93,4	53,8
4	10 000	139	172	2876	6813	98,6	96,9	68,1
Всего	**40 000**	**1626**	**1876**	**19 428**	**17 070**	**96,0**	**91,3**	**42,8**

значительно выше расчетной, в результате внутри устройства наблюдался повышенный уровень заиления. При установке устройств данного типа не следует превышать показатель перепада высот между основным корпусом и водозаборником – 0,75 м. Водозаборник-фильтр показал высокую механическую устойчивость к вертикальной нагрузке, после снятия с участков, занесенных снегом более чем на 2,5 м, водозаборники остались целыми и не имели следов повреждений. Устройство внутри содержало незначительное количество песка, после промывки возможно их дальнейшее использование.

Гофрированный шланг диаметром 32 мм, примененный в разработке в качестве соединительного патрубка, оказался достаточного диаметра, обеспечив необходимую проточность внутри устройств. В условиях порожистых рек необходимую проточность внутри гнезд можно обеспечить при длине соединительного патрубка не менее шести метров, при перепаде высоты не менее 0,4 м. В случае если перепад высот значительный эту длину необходимо уменьшить для обеспечения перепада высот между основным корпусом и водозаборником не более 0,75 м. Вместе с тем, гофрированный шланг оказался недостаточно прочным, при снятии его с места установки два патрубка были сломаны. В дальнейшей работе следует применять гофрированный шланг большей прочности из более качественных материалов.

Способ установки прототипа гнезда-инкубатора икры повышенной вместимости, примененный нами, оказался высокоэффективным. Основную часть времени заняла подготовка участка к установке гнезд, а именно – выравнивание площадки на дне водоемов, ручьев Бодрый и Веселый. Этот этап установки во всех случаях занял не более 30 минут на устройство, в него также были включены закапывание водозаборника-фильтра и укладка соединительного патрубка. Следует располагать его на дне, прикапывая мелкими валунами и галькой, чтобы не допустить обсыхания в условиях зимней межени или же случайного повреждения при проходе по руслу реки человека или дикого зверя. После постановки основного корпуса с икрой в реку, валуны и галька были использованы для фиксации устройства на дне, а также для обеспечения его незаметности в русле реки.

ВЫВОДЫ

Таким образом, впервые разработано универсальное устройство для инкубации икры лососевых видов рыб в естественных условиях, высокой вместимостью от 10000±200 до 34700±600 икринок, достигнута проточность на входе в основной корпус гнезда-инкубатора на уровне 0,1-0,5 л/с. Вес устройства составил 18,5 кг. Время снаряжения и установки разработки в реку не превышает 15 минут. Достигнута эффективность инкубации икры кеты до 96,0%, эффективность выхода личинок в среднем составляет 42,5%. Автономность устройства и всех его компонентов – свыше 6 месяцев. Гнездо устойчиво к снежному покрову более 2,5 метров и к значительным паводкам со скоростью течения до 2,0 м/с. Разработанное устройство показало высокую эффективность инкубации икры в неблагоприятных по гидрологическим условиям водотоках. В дальнейшем следует доработать гнездо-инкубатор, укрепить ряд компонентов, сохранив основные принципы и схемы работы. В целом проведенные работы прошли успешно. Был разработан прототип, отработана технология его установки для получения мальков кеты в естественных условиях рек Сахалинской области. В настоящее время на устройство получен патент на полезную модель RU 159183 U1, проведена модернизация устройства с учётом выявленных недостатков. В производство запущена улучшенная модификация.

Выражаем благодарности за организацию и содействие в полевом этапе работ директору ООО «Гранис» Шакуну Павлу Геннадьевичу, директору компании ООО «Нерест-2008» Мадудину Александру

Фото 2. Инкубатор с заложенной икрой
Photo 2. Incubator with laid eggs

Фото 3. Установка инкубатора
Photo 3. Incubator installation

Фото 5. Открытие крышки инкубатора при снятии весной

Photo 5. Opening the incubator lid when removing it in the spring

Ивановичу и сотруднице СахГУ Фёдоровой Людмиле Константиновне, Анисимовой Марии Олеговне – за работу по подготовке статьи к публикации.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Веселов А.Е. Искусственная инкубация икры атлантического лосося (*Salmo salar* L.) в естественных условиях / А.Е. Веселов, Л.В. Аликов, М.А. Скоробогатов и др. // Труды КарНЦ РАН. Серия Экология. Экспериментальная генетика и физиология. Выпуск 11. Петрозаводск, 2007. – С. 14-19.

1. Veselov A.E. Artificial incubation of Atlantic salmon caviar (*Salmo salar* L.) in natural conditions / A.E. Veselov, L.V. Alikov, M.A. Skorobogatov et al. // Proceedings of the KarSC RAS. Ecology series. Experimental genetics and physiology. Issue 11. Petrozavodsk, 2007. – Pp. 14-19.

2. Веселов А.Е. Опыт искусственной инкубации икры атлантического лосося (*Salmo salar* L.) в р. Суне (бассейн Онежского озера) / А.Е. Веселов, Д.С. Павлов, М.А. Скоробогатов и др. // Труды КарНЦ РАН. Серия «Экспериментальная биология». Выпуск 3. Петрозаводск, 2011. – С.28-38.

2. Veselov A.E. Experience of artificial incubation of Atlantic salmon caviar (*Salmo salar* L.) in the Sun River (Onega Lake basin) / A.E. Veselov, D.S. Pavlov, M.A. Skorobogatov etc. // Proceedings of the KarSC RAS. The series "Experimental Biology". Issue 3. Petrozavodsk, 2011. – Pp. 28-38.

3. Гринюк И.Н. Выход личинок из нерестовых бугров и распределение сеголеток семги в русле реки // В кн.: Симпоз. По естеств. и искусств. Воспроизводству атлант. Лосося и его промыслу, Тез. Докл. Мурманск, 1971. – С. 47-49

3. Grinyuk I.N. The exit of larvae from spawning mounds and the distribution of salmon fingerlings in the riverbed / / In the book: Symposium. By nature, and the arts. Reproduction of Atlant. Salmon and its fishery, Tez. Docl. Murmansk, 1971. – Pp. 47-49

4. Ефремов Д.А., Веселов А.Е., Скоробогатов М.А. Гнездо-инкубатор икры лососевых рыб в естественных условиях. Патент на полезную модель №159183. Заявка №2015142246 от 06 октября 2015 г., 2016. – 3 с.

4. Efremov D.A., Veselov A.E., Skorobogatov M.A. Nest-incubator of salmon fish caviar in natural conditions. Utility model patent No. 159183. Application No. 2015142246 dated October 06, 2015, 2016 –3 c.

5. Кузнецов И.И. Значение промысла лососевых Дальнего Востока и искусственное рыборазведение как одно из главных средств для охранения рыбных запасов // Сб. статей: Рыбные и пушные богатства Дальнего Востока. Владивосток: Издание НаучПромбюро Дальрыбохоты, 1923. – С. 134-214.

5. Kuznetsov I.I. The importance of salmon fishing in the Far East and artificial fish breeding as one of the main means for protecting fish stocks // Collection of articles: Fish and fur riches of the Far East. Vladivostok: Edition of the Scientific Bureau of Dalrybokhoty, 1923. – Pp. 134-214.

6. Лупандин А.И. Искусственное воспроизводство атлантического лосося (*Salmo salar*) в естественных условиях / А.И. Лупандин, Д.С. Павлов, А.Е. Веселов и др. // Фундаментальные основы управления биологическими ресурсами. М: КМК, 2005. – С. 434-445.

6. Lupandin A.I. Artificial reproduction of Atlantic salmon (*Salmo salar*) in natural conditions / A.I. Lupandin, D.S. Pavlov, A.E. Veselov et al. // Fundamental principles of biological resources management. Moscow: KMK, 2005. – Pp. 434-445.

7. Павлов Д.С., Скоробогатов М.А., Веселов А.Е. и др. Устройство для инкубации икры в естественных условиях. Патент на полезную модель №83687. Заявка №2008144253 от 20 июня 2009 г., 2009. – 4 с.

7. Pavlov D.S., Skorobogatov M.A., Veselov A.E., etc. A device for incubating caviar in natural conditions. Utility model patent No. 83687. Application No. 2008144253 dated June 20, 2009, 2009. – 4 p.

8. Павлов Д.С., Скоробогатов М.А., Веселов А.Е. и др. Устройство для инкубации икры в естественных условиях // Патент на полезную модель №99688. Бюл. №33 от 2010, 2010а. 4 с.

8. Pavlov D.S., Skorobogatov M.A., Veselov A.E. etc. Device for incubation of caviar in natural conditions // Patent for utility model No. 99688. Byul. No. 33 of 2010, 2010a. – 4 p.

9. Павлов Д.С., Веселов А.Е., Скоробогатов М.А. и др. Патент RU 147950. Полезная модель «Устройство для инкубации икры лососевых рыб в реках». Опубликовано 20.11.2014. Бюл. №32. – 4с.

9. Pavlov D.S., Veselov A.E., Skorobogatov M.A. etc. Patent RU 147950. Utility model "Device for incubating salmon roe in rivers". Published on 20.11.2014. Byul. No. 32 – 4p.

10. Смирнов Ю.А. Пресноводный лосось (экология, воспроизводство, использование). Л., изд. Наука, 1979. – 156с.

10. Smirnov Yu.A. Freshwater salmon (ecology, reproduction, use). L., ed. Nauka, 1979 – 156p.

11. Тихий М.И. О разведении лососевых в грунте // Известия отдела прикладной ихтиологии и научно-промысловых исследований. – Т. III, вып. 2. – 1925. – С. 125-133.

11. Tikhiy M.I. On salmon breeding in the ground // Izvestiya of the Department of Applied Ichthyology and Scientific and commercial research. – Vol. III, issue 2. – 1925. – Pp. 125-133.

12. Федорова Л.К., Веселов А.Е., Ефремов Д.А. и др. Внезаводской метод восстановления популяций как подход к сохранению биологического разнообразия тихоокеанских лососей // Современные проблемы исследования биоразнообразия растительных и животных сообществ и пути их сохранения. Сб. материалов междунар. научно–практической конф. (14-17 октября 2014). Ю.– Сахалинск, изд-во СахГУ, 2015. –С.90-96.

12. Fedorova L.K., Veselov A.E., Efremov D.A. etc. Off-farm method of population restoration as an approach to the conservation of biological diversity of Pacific salmon // Modern problems of studying the biodiversity of plant and animal communities and ways to preserve them. Collection of materials of the international scientific and practical conference (October 14-17, 2014). Yu. - Sakhalinsk, ed.- vo Sakhgu, 2015. – Pp. 90-96.

13. Bams R.A. Comparison of Three Instream Incubation Techniques for Coho Salmon // North American Journal of Fisheries Management, № 5, 1985. – Pp. 159-172.

14. Brenner T., Schneider J. Der lachs kehrt zurück // Ministerium für Umvelt und Forsten Rheinland – Pfalz, 2005. – 63p.

15. Donaghy M.J., Verspoor E.A New design of instream incubator for planting out and monitoring Atlantic salmon eggs // North American Journal of Fisheries Management, v.20, 2000. Pp.521-527. doi:10.1577/1548-8675(2000)020<0521: ANDOII>2.3.CO;2

16. Dumas J., Marty S. A new method to evaluate egg-to-fry survival in salmonids, trials with Atlantic salmon // Journal of Fish Biology, v.68, 2006. –Pp. 284-304. doi:10.1111/j.1095-8649.2005. 00907.x

17. Pander J., Schnell J., Sternecker K. et al. The «egg sandwich» a method for linking spatially resolved salmonid hatching rates with habitat variables in stream ecosystems // Journal of Fish Biology, v.74, 2009. – P. 683-690. doi:10.1111/j.1095-8649.2008. 02145.x

18. Tonina D., Buffington J.M. A tree-dimensional model for analyzing the effects of salmon redds on hyporheic exchange and egg pocket habitat // Can. J. Fish Aquat. Sci. №66. 2009. – P.2157-2173. doi:19.1139/F09–146

Об использовании геометрии и механических особенностей в алгоритме расчета упора гребных винтов корабельных движителей

DOI 10.37663/0131-6184-2021-5-107-113

Д-р техн. наук, профессор
Н.Д. Гайденок –
Сибирский федеральный университет, г. Красноярск

@ ndgay@mail.ru

Ключевые слова:
перевозка, упор, движитель, гребной винт, лопастные насосы, треугольники скоростей, уравнение Эйлера, оптимизационная задача, ограничения

Keywords:
transportation, stop, propulsive device, propeller, vane pumps, velocity triangles, Euler equation, optimization problem, constraints

ON THE USE OF GEOMETRY AND MECHANICAL FEATURES IN THE ALGORITHM FOR CALCULATING THE THRUST OF PROPELLERS OF SHIP PROPELLERS

Doctor of Technical Sciences, Professor **N.D. Gaidenok** – Siberian Federal University, Krasnoyarsk

The paper considers the features of the dependence of the thrust force of the ship's propulsion system on the speed of movement. A formal expression of the studied dependence is constructed.

ВВЕДЕНИЕ И ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМЫ

При разработке оптимальной стратегии организации процессов «Траление – Транспортировка» встает проблема определения оптимальных объемом и скорости перевозки. В работе [1], в качестве отправного базиса, используется экономико-математическая модель (1) рассматриваемого комплекса процессов, предназначенная для трансокеанских перевозок, заимствованная из публикации [4]

$$S = C_1W^{1/5}V^{-1} + C_2W^{-1}V^{-1} + C_3W^{-1/3}V^2 \quad (1)$$

где S, W, V, – общая сумма затрат, объем кошеля, скорость траления; C_1, C_2, C_3 – величины затрат в S, отвечающие затратам на аренду тральщика, оплату труда экипажа и приобретение ГСМ.

Однако, применительно к процессам буксировки, она оказывается недостаточно адекватной, ввиду того, что здесь необходимо произвести ряд преобразований, главными из которых являются коррекция третьего члена в правой части (1), посредством привлечения сведений о зависимости упора буксира от скорости буксировки.

Кроме того, в отличие от трансокеанских танкеров и сухогрузов, где судоарендодатели и экипаж в общем случае являются разными юридическими лицами, в случае буксиров экипаж из 1-3 человек и владелец буксира представлены одним юридическим лицом. В силу последнего первые два члена в правой части (1) объединяются в один с соответствующим

изменением структуры, которое будет показано ниже совместно с модификацией третьего члена. Детализация данной модификации является задачей данной работы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В качестве экспериментальной базы используется прогон моделей в бассейне. К числу методов относятся результаты исследований по судовым движителям, гидромеханике, теории минимизации – нелинейное программирование.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Кроме того, в соответствии с реальным положением дел в области каботажных перевозок, по сути дела необходима практически кардинальная перестройка структуры полных затрат в выражении (1), что и является первым этапом исследований, которое естественным образом начнем с детализации базовой модели.

Действительно, согласно [4], коэффициенты C_1, C_2, C_3 в модели трансокеанских перевозок представимы следующим образом:

1. Пусть C_1 – стоимость аренды судна в единицу времени, например, час или, что лучше, сутки, которая выражается нелинейной зависимостью и пропорциональна $W^{6/5}$; отношение Q/W показывает число рейсов от пункта загрузки до пункта выгрузки; L/V – продолжительность одного рейса в сутках. Тогда общие затраты на аренду самого судна без экипажа составят:

$$Z_a = [C_1W^{6/5}]\cdot[Q/W]\cdot[L/V] \quad (2)$$

2. Оплата труда экипажа Z_e, с учетом выше сделанных обозначений, будет:

$$Z_e = [C_2]\cdot[Q/W]\cdot[L/V/24], \quad (3)$$

где C_2 – оплата в сутки;

3. Затраты на ГСМ Z_o фактически представляют собой вычисление суммарной работы по перемещению Q на определенное расстояние, при силе сопротивления Fres и равны:

$$Z_o = [C_3]\cdot[Q/W]\cdot[L]\ F_{res} = \\ = ½\ [C_3]\cdot[Q/W]\cdot[L]\ [C_x]\ [W^{1/3}]\cdot[\rho V^2], \quad (4)$$

$$F_{res}(V) = ½C_xW^{1/3}\cdot V^2$$

где C_3 – стоимость единицы ГСМ; C_x – коэффициент сопротивления воды движению судна; $W^{1/3}$ – приближение главного размера судна – длины, как правило; ρ – плотность воды.

Теперь суммарные затраты S составят:

$$S = Z_a + Z_e + Z_o = \\ =[Q/W]\cdot[L/V]\cdot[C_1W^{6/5} + C_2 + ½C_3C_xW^{1/3}V^3] \quad (5)$$

Рассмотрим физический смысл завершающей формы (5). Она распадается на два элемента (6.3) – общее время T_{tot} и общий путь S_{tot} (6.5), характеризующие классический общий «тонна х километр» TS_{tot}. Причем второй является ничем иным, как

В работе рассмотрены особенности зависимости силы тяги корабельного движителя от скорости движения. Построено формальное выражение исследуемой зависимости.

общей работой, равной классическому произведению силы, в данном случае – сила сопротивления воды движению буксира и воза – на путь:

$$S = Z_a + Z_e + Z_o = Z_{ae} + Z_o = \\ = T_{tot}[C_1W^{6/5} + C_2] + S_{tot}F_{res}C_3, \quad (6)$$

где

$$Z_{ae} = T_{tot}[C_1W^{6/5} + C_2\ ],$$

$$Z_o = C_3S_{tot}F_{res}(V)$$

$$S_{tot} = [QL/W],\ T_{tot} = S_{tot}/[V],$$

Феноменологическим смыслом отношения Q/W является число раз перевозок N_p на расстояние L. Тогда (6.3) можно представить еще таким образом (6.4):

$$S_{tot} = [N_pL],\ T_{tot} = N_p[L/V] \quad (6.4)$$

Перейдем к трансформации выражений (6.4) для случая поднаема буксиров. Согласно данным, в свободном доступе инета здесь существуют конкретные цены, лежащие в диапазоне от 10000 до 20000 руб/сут, при соответствующих параметрах тяги и сопротивления, в общем случае линейно – W^1 или квазилинейно – $W^{6/5}$, зависящих от W.

Величины тяги буксира лежат в интервале от 15 Кн до 35 Кн; его сопротивление при C_x = 0,074 и минимальном поперечном сечении миделя в 2,61 м² лежат в классическом интервале от 100 до 200 или $[100 \div 250]V^2$.

Общая зависимость площади поперечного сечения миделя буксира S_m от W следующая (7):

$$S_m = S_m^{\ 0}(a_s+b_sW),\ S_m^{\ 0} = 2.61,\ a_s = 1, \\ b_s = 0.01. \quad (7)$$

Учитывая тот факт, что вся совокупность буксиров разбивается на дискретное множество конкретных вариантов, отражающее соответственно конкретные сочетания тяги, сопротивления и прочего множества показателей, то в данном исследовании, с позиций статистических критериев значимости, имеет смысл говорить только о положительной корреляции Z_{ae} от W. Поэтому, здесь принимается линейная зависимость, которая является достаточным приближением к квазилинейной зависимости – $W^{6/5}$.

Поэтому, далее в исследовании, в качестве базовой затратной единицы, принимается 10000 руб/сут, а в качестве минимальных параметров – технические показатели катера «Ярославец» [5]. Конкретный вид зависимости Z_{ae} от W, при вариации Zae в два раза, в выбранных единицах следующий (8):

$$Z_{ae} = 1+\max(0,W_s/35-1),$$

$$W_s = Ws0(a_{Pr}+b_{Pr}W), \quad (8)$$

где W_s – тоннаж буксира, W_s^0, a_{Pr} и b_{Pr} – параметры линейной зависимости W_s от W, равные 35, 1, 1.

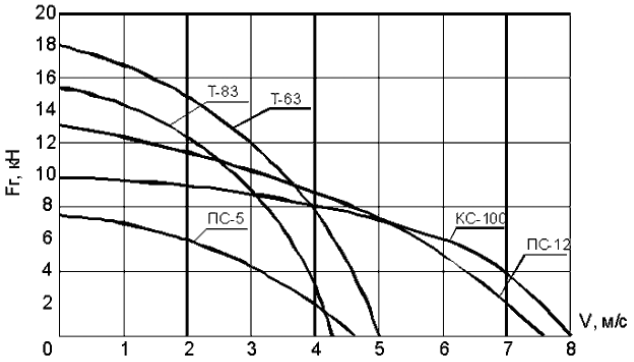


Рисунок 1. Зависимости упора буксира от скорости его движения P(V) (Интернет свободный доступ)

Figure 1. The dependence of the tug stop on the speed of its movement P (V) (free Internet access)

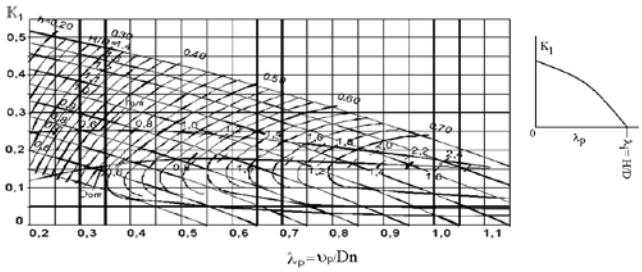


Рисунок 2. Зависимость множителя K_1 от относительной поступи λ_p и шагового отношения H/D [2]

Figure 2. Dependence of the multiplier K_1 on the relative step λ_p and the step ratio H/D [2]

Детализировав зависимость Z_{ae} от W и V, перейдем к формализации зависимости Z_o от W и V, где W определяет параметры силы сопротивления воза при V = 1 м/с.

В уравнении движения состава – «буксир + воз» – (9) присутствует член P(V), представляющий собой зависимость силы тяги – упора – корабельного движителя P буксира от скорости движения V:

$$dV/dt = P(V) - G_{res}(V), \quad (9)$$

$$G_{res}(V) = CV^2,$$

$$C = ½[C^b_x S^b_m + C^k_x S^k_m]$$

где C^b_x, C^k_x и S^b_m S^k_m – коэффициенты силы сопротивления воды движению и площади миделя буксира и кошеля, соответственно.

Для ряда буксиров, по крайней мере что показаны на рисунке 1, имеется документация, содержащая графические сведения по особенностям зависимости P(V), построенные на основе комбинации экспериментальных и теоретических исследований, показывающих, что P(V) в общем случае находится в довольно типичной нелинейной обратной зависимости от скорости движения буксира.

Для других типов буксиров предлагается общее выражение для P(v) в виде (10):

$$P = K_1\rho D^4 n^2, \quad (10)$$

где множитель K_1, как сказано выше, есть некоторая убывающая, квазилинейная функция, например (11) или подобная ей, от скорости вращения винта n, скорости движения судна и диаметра винта D (*рис. 2*)

$$K_1 = f(V, nD) = A[1 - [V/D/n]]^{\alpha}, A, \alpha \in (0, 1) \quad (11)$$

Однако для эталона российских буксиров – катера «Ярославец», согласно [5], такой детальной зависимости не приводится и имеются всего лишь две точки, причем при описании одной из них в виде «Тяга на гаке (тс) при скорости буксировки 8 км/час 1.45» допущена опечатка – там, где должно быть 0 км/час напечатано 8 км/час.

Данное несоответствие легко проверяется путем постановки необходимых данных в классическую номограмму [2], что иллюстрируется на рисунке 3, где классическая зависимость представлена черной линией, верные точки – светло-коричневый цвет – лежат на линии, соответствующей шаговому отношению катера «Ярославец», а опечатка – 8 км/час показана красной точкой, значительно отстоящей от классической кривой.

В соответствии с тем, что теория судовых движителей в практически завершенном виде была разработана на переходе XIX-XX веков [3], т.е. еще

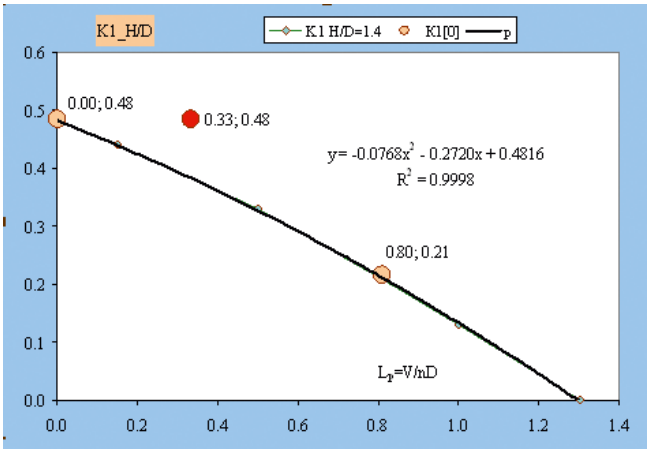


Рисунок 3. Соответствие показателей катера «Ярославец» из [5] классической зависимости [2]

Figure 3. Compliance of the indicators of the boat "Yaroslavets" from [5] classical dependence [2]

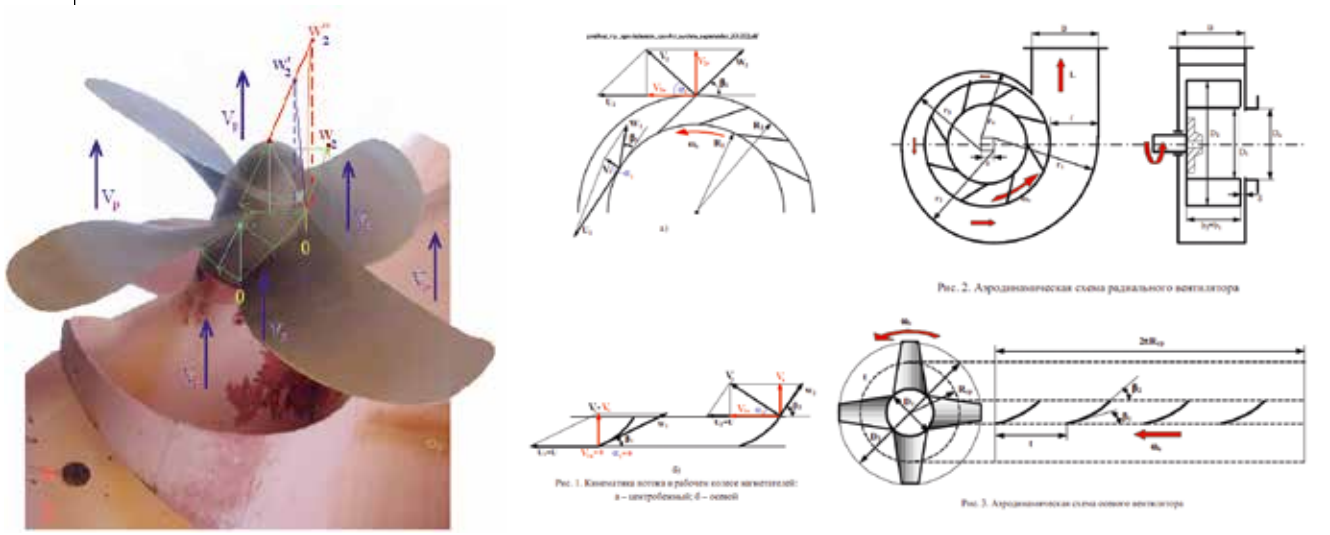


Рисунок 4. Гребной винт (интернет свободный доступ) и схемы лопастных насосов – центробежных и осевых [11]

Figure 4. Propeller (internet free access) and schemes of vane pumps – centrifugal and axial [11]

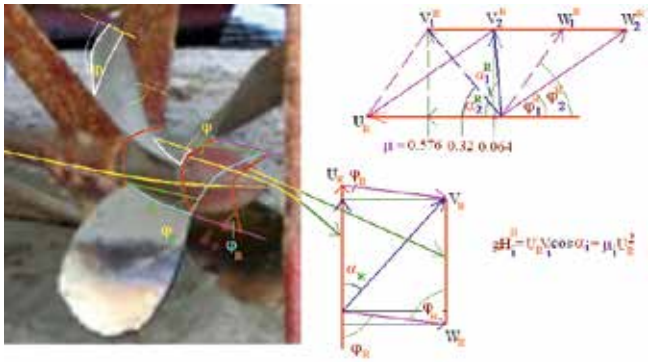


Рисунок 5. Треугольники скоростей на рабочем гребном винте катера «Ярославец». Угол φ определяется по [6]

Figure 5. Speed triangles on the working propeller boats "Yaroslavets". The angle φ is determined by [6]

за несколько десятилетий до появления первого электронного компьютера, проекты и появление которого относятся к периоду 1936-1941 гг. [10], известно его практическое применение – расчет траекторий FAU-1 при обороне Лондона. Поэтому результаты теории судовых движителей были реализованы для нужд практики в виде номограмм (*рис. 2*) или таблиц, которые являются далеко не оптимальным ресурсом для компьютерных алгоритмов, ибо требуют для хранения знаний совокупности матриц, не только занимающих далеко не нулевой объем памяти, но и требующих множества логических операций. Возникает необходимость устранения указанных ограничений для повышения эффективности расчетов.

Поэтому, рассматриваемая номограмма для применения в компьютерных расчетах требует представления в виде формальной зависимости от относительной поступи λ_p и шагового отношения H/D. Здесь можно пойти двумя путями:

1. Восстановить регрессионные зависимости для ряда шаговых отношений H/D от λ_p в виде полиномов второго порядка, которые, как показывает рисунок 3, имеют детерминацию практически равную 1;

2. Найти общее аналитическое выражение для искомой зависимости.

Поскольку первый путь является чисто технической акцией, не позволяющей устранять спорные вопросы, подобные рассмотренной выше опечатке, то рассмотрим второй. Но, прежде чем переходить к аналитическим действиям, сделаем ряд замечаний по механике гребного винта (*рис. 4*).

Гребной винт является ничем иным, как осевым насосом, который в быту широко представлен в виде популярных офисных вентиляторов. Для них разработана классическая теория [9], восходящая к Леонарду Эйлеру, и представлено его уравнение (12), которое для треугольников скоростей, построенных для конкретного сечения лопасти (*правая часть рис. 4*), имеет следующий вид:

$$P/\rho = gH = U_2V_2\cos\alpha_2 - U_1V_1\cos\alpha_1, \qquad (12)$$

где P, ρ, g и H – давление, плотность воды или газа, ускорение свободного падения и напор в сечении лопасти.

Обычно для насосов, как и для гребных винтов катеров, стоящих на швартовах [8], $V_1 = 0$ и тогда (12) предстает в следующем виде (12'), который оказывается весьма полезным для гидромеханического анализа:

$$P/\rho = gH = U_2V_2\cos\alpha_2 \qquad (12')$$

здесь выражение $V_2\cos\alpha_2$ представляет собой легко оцениваемую визуально долю от U_2 и $\cos\alpha_2$, играет роль нормирующего множителя. Применительно к гребному винту катера «Ярославец» треугольники скоростей выглядят следующим об-

разом (*рис. 5*): величина gH представима в виде (13), весьма подобном выражению (10) для классической формулы P(v)

$$P/\rho = gH = \mu U_2^2 = \mu(\pi Dn)^2,\ \mu\in[0.1, 0.9] \qquad (13)$$

Здесь необходимо сделать следующее пояснение – поскольку окружная скорость U находится в прямой зависимости от расстояния от оси винта, то для вычисления общей оценки величины упора необходимо использовать в (13) среднее значение радиуса или эквивалентное:

$$D_e = D[0.2 + [1-0.2]/2] = 0.6D. \qquad (14)$$

Детальная оценка величины упора требует интегрирования вдоль лопасти и знания распределения μ по радиусу, определение которого для катера «Ярославец», в процессе вычислительного эксперимента, дало следующие результаты: сокращение диапазона $\mu\in[0.064, 0.576]$ при уменьшении среднего значения до 0.32.

Дальнейшее получение выражения для упора при нулевой скорости сводится к умножению (13) на площадь лопастей SL, выражение которой имеет вид (14')

$$SL = \tfrac{1}{4}D_{rel}D^2 \qquad (14')$$

и обеспечивает увеличение D^2 в (13) до классического D4.

Получив оценку величины упора при нулевой скорости движения судна, как аналога осевого насоса в виде комбинации выражений (13), (14) и (14'), перейдем к выводу аналитического выражения для P(v).

В работе [6] для определения упора приводится выражение (15) без вычисления определенного интеграла в правой части от радиуса ступицы R_s до радиуса конца лопасти R_v (*рис. 6*).

$$P(V) = \tfrac{1}{2}\rho\int_{R_s}^{R_v} zC_y bV_i^2\cos\beta_i(1-\varepsilon tg\beta_i)dR \qquad (15)$$

$$V_i^2 = (V^2 + [2\pi Rn]^2),$$

$$tg\beta_i = V/[2\pi Rn],\ \cos\beta_i = 1/(1+[tg\beta_i]^2)^{0.5}$$

$$\varepsilon = C_x/C_y$$

где z C_x C_y ε b V_i β_i R R_v R_s – число лопастей, коэффициенты лобового сопротивления или сопротивления главного размера и подъемной силы, отношение этих коэффициентов – обратное качество профиля лопасти, ширина лопасти, общая скорость перемещения (*рис. 5-6*), угол между главными элементами вектора скоростей – окружной и поступательной скоростями, радиусы – текущий, винта и ступицы (*рис. 7*).

Сделаем, для получения оценки P(V) для катеров, стоящих на швартовах, следующее преобразование (15): положим поступательную скорость равной 0 и ширину лопасти – постоянной величине b. Тогда получим (16.1):

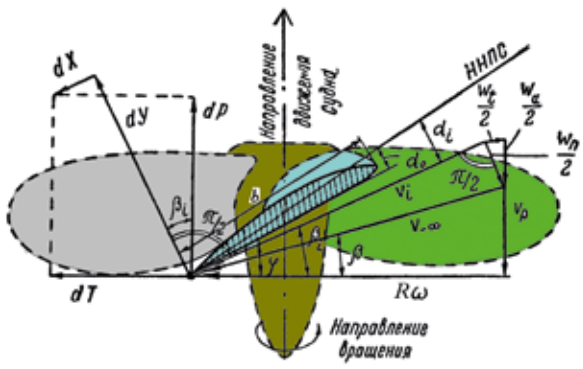


Рисунок 6. Скорости и силы возникающие на элементе лопасти гребного винта при радиусе R

Figure 6. Velocities and forces arising on the propeller blade element at a radius R

$$P(0) = \tfrac{1}{2}zC_y b\int_{R_s}^{R_v}(0^2 + (2\pi nR)^2)\cos 0(1-\varepsilon tg0)dR =$$

$$= 1/6\rho zC_y b(2\pi n)^2(R_v^3 - R_s^3) \qquad (16.1)$$

Положив, согласно источникам [5; 6],

$R_v = D/2$, $R_s = R_v/5 = D/10$, $D_{rel} = ½$, z = 4, ρ = 1000, n = 8.133,

$S_{lop} = 1/4\pi D2D_{rel}$, $zb = S_{lop}/L_{lp}$, $L_{lp} = R_v - R_s = 4D/10$,

$b = S_{lop}/L_{lp}/z = 1/4\pi D^2D_{rel}/L_{lp}/z \approx \pi D/4z$,
$zb = \pi D/4$ (16.2)

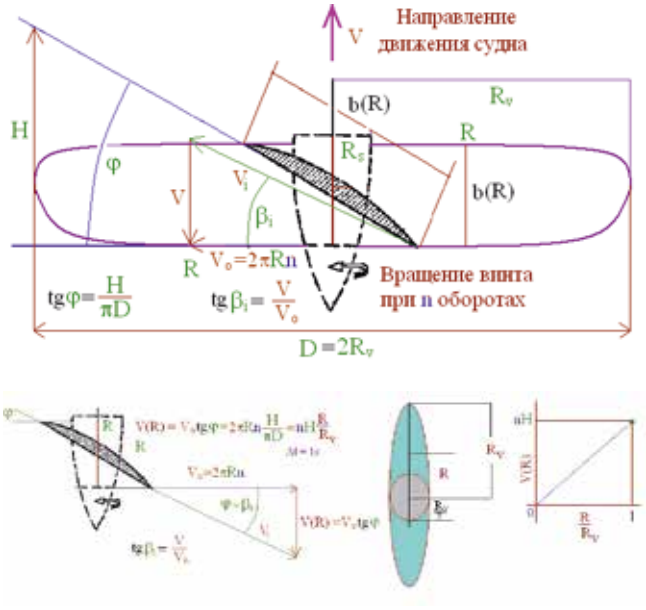


Рисунок 7. Элементы вектора скоростей гребного винта

Figure 7. Elements of the propeller velocity vector

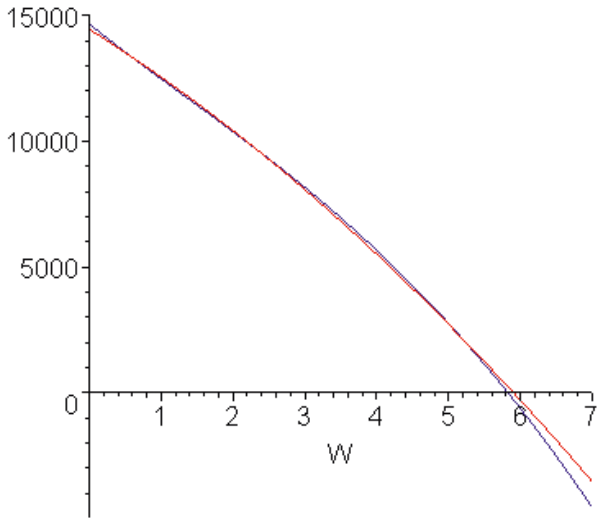


Рисунок 9. Соответствие кривой классической номограммы при H/D = 1.463 (рис. 2) и графического образа выражения (18)

Figure 9. Correspondence of the curve of the classical nomogram at H/D = 1.463 (Fig. 2) and the graphical image of the expression (18)

получим следующую оценку P(0) из (16.3):

$$P(0) = 1/6\pi D/4\rho C_y(2\pi n)^2(R^3_v - R^3_s) = 19165C_y \quad (16.3)$$

Отсюда, на основе сведений о величине упора для катера «Ярославец» [5], имеем оценку Cy:

$$P(0) = 19165C_y = 14500 \rightarrow C_y = 0.757$$

Для получения аналитического выражения для Cy, обратимся к монографии [7], где рассматривается аэродинамика элементов летательных аппаратов, а лопасть гребного винта является реальным аналогом крыла. Согласно материалам [7], при небольших величинах α(V) и V << 1 (*рис. 8*) можно записать:

$$C_y(V) = C^0_y + k\alpha(V) = C^0_y + k[180/\pi]V/2\pi Rn] = =0.757 + k[180/\pi]V/2\pi Rn \quad (17)$$

где $C^0_y > 0$ – величина C_y при α(V) = 0 и угол атаки α(V) является разностью углов φ и β (*рис. 6*)

$$\alpha(V) = \varphi - \beta(V) = \mathrm{arctg}(H/\pi D) - \beta(V).$$

На рисунке 8 соотношение C_y и C_x показано довольно схематично в общем порядковом плане – для гладких профилей качество профиля $K = C_y/C_x \in [10; 100; 7]$, находится в ином интервале, чем на рисунке 8.

Получив оценку максимального значения P(0) при нулевой скорости V, перейдем к восстановлению зависимости P(V) в виде аналитического выражения. Если сохранить только главные элементы вектора скоростей, наблюдаемых при работе гребного винта (*рис. 6*), то получим схему на рисунке 7.

На основании данной схемы, при постоянной ширине лопасти b, выражение (16.2) легко определяются выражения для V_i, $\cos\beta_i$ и $\mathrm{tg}\beta_i$ – выражения (15.2) - (15.4).

Тогда определенный интеграл в правой части (15) имеет (18) и его графический образ (*рис. 9*) совпадает с классической номограммой (*рис. 9*).

$$P(n, r, V) = \frac{\rho z C_y b}{2}\left[\frac{(r^2+4\pi^2n^2r^2)^{\left(\frac{3}{2}\right)}}{6\pi n} - \frac{\varepsilon V r\sqrt{r^2+4\pi^2n^2r^2}}{4} - \frac{\varepsilon V^3 \ln(2\pi n r+\sqrt{r^2+4\pi^2n^2r^2})}{8\pi n}\right]_{r_1=R_s}^{r_2=R_v} \quad (18)$$

Получив аналитическое выражение для P(V) из уравнения (9), вернемся к анализу составляющей затрат Z_o из выражения (6.3), которое, с учетом обозначений в (9), принимает вид (6.3'):

$$Z_o = C_3 S_{tot} G_{res} \quad (6.3')$$

Однако на стационарном ходу скорость судна, согласно общему уравнению движения (9), будет равна (19):

$$dV/dt = P(V) - G_{res}(V) = 0 \quad (19)$$

Выражение (19) существенным образом меняет тип оптимизационной задачи (6) переводя ее в класс задач условной оптимизации и являясь

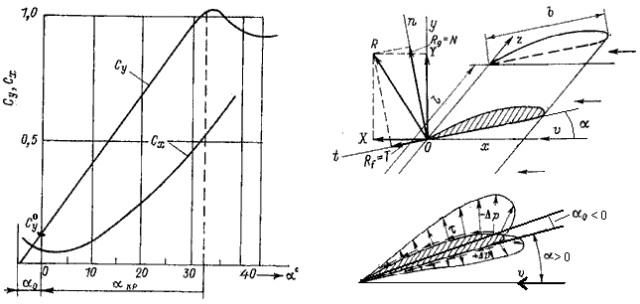


Рисунок 8. Коэффициенты подъемной силы P и профильного сопротивления – $C_y(\alpha)$ и $C_x(\alpha)$; α – угол атаки

Figure 8. Coefficients of lifting force P and profile resistance – $C_y(\alpha)$ and $C_x(\alpha)$; α – angle of attack

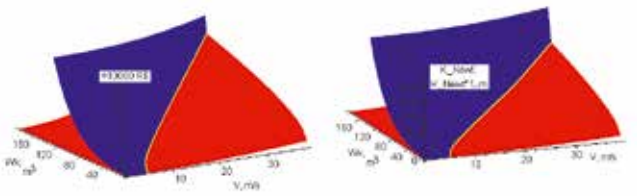


Рисунок 10. Графическая иллюстрация (20). Обозначения P (V) – синяя поверхность; $G_{res}(V)$ – красная поверхность

Figure 10. Graphic illustration (20). Notation P (V) – blue surface; G_{res} (V) – red surface

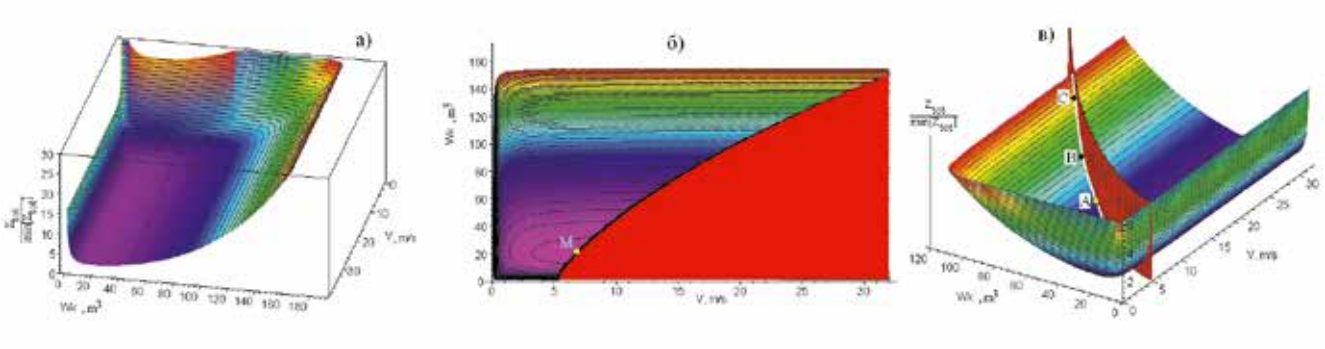


Рисунок 11. Графический образ и решение оптимизационной задачи (21)
Figure 11. Graphic image and solution of the optimization problem (21)

ограничением, явный вид и графический образ (*рис. 10*) которого, при использовании вместо выражения (18) комбинации выражений (10) и (11), следующий (20):

$$AK_1\rho D^4n^2[1 - V/[Dn]]^{\alpha} \geq ½\rho[C^b_xS^b_m + C^k_xS^k_m]V^2 \quad (20)$$

В результате проведенного анализа, исходная оптимизационная задача (6) переходит в следующую (21), где целевую функцию представляет сумма затрат Z_{ae} – выражение (8) и затрат на ГСМ Z_o – выражение (9.2), а ограничения представляет выражение (20) и требование положительности переменных W_s и V:

$$S = Z_{ae} + Z_o = 1+\max(0,W_s/35-1) + C_3S_{tot}½\rho[C^b_xS^b_m + C^k_xS^k_m]V^2, \quad (21)$$

$$W_s = W_s^0(a_{Pr}+b_{Pr}W),$$

$$AK_1\rho D^4n^2[1 - V/[Dn]]^{\alpha} \geq ½\rho[C^b_xS^b_m + C^k_xS^k_m]V^2, W_s > 0, V > 0,$$

Графический вид элементов системы (21) показан на рисунке 11. Здесь, на рис. 11а показан образ суммарных затрат в переменных W_s и V; на рис. 11б и рис. 11в, чисто в иллюстративных целях, показано графическое решение оптимизационной задачи (21), которое представляет линию пересечения поверхности (21.1) с проекцией пересечения поверхностей P(V) и $G_{res}(V)$ с рисунком 10. Оптимальное решение достигается в т.М на рисунке 11б.

ВЫВОДЫ

Изучение реального положения дел в области перевозок привело не только к детализации задачи (1), но и потребовало изменение ее класса – перевод из задач безусловной оптимизации в задачи условной оптимизации.

Кроме того, проведение анализа для получения аналитического выражения зависимости упора от скорости движения буксира позволяет компьютерным образом автоматизировать процесс оптимального планирования перевозок.

Графический образ общих затрат (*рис. 11а*) показывает, что затраты падают с увеличением скорости и возрастают с увеличением куботажа воза W_s.

Существенным препятствием для безграничного увеличения скорости является падение упора буксира с ее ростом. Комбинация этих механизмов и определяет оптимальное решение задачи (*рис. 11б*).

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Гайденок Н.Д. Определение коэффициента сопротивления тралов гидравлико-математическим методом // Рыбное хозяйство. – 2021. – № 2. – С 70-76. DOI 10.37663/0131-6184-2021-2-90-98
2. Дорогостайский Д.В. Теория и устройство судна / Д.В. Дорогостайский, М.М. Жученко, Н.Я. Мальцев – Л.: Судостроение, 1976. – 416 с.
1. Gaidenok N.D. Determination of the drag coefficient of trawls by the hydraulic-mathematical method / / Fisheries. - 2021. - No. 2. - from 70-76. DOI 10.37663/0131-6184-2021-2-90-98
3. Жуковский Н.Е. Гидродинамика. Собрание сочинений – Москва-Ленинград, 1949. – т.2. – 764 с.
2. Dorogostaysky D.V. Theory and device of the vessel / D.V. Dorogostaysky, M.M. Zhuchenko, N.Ya. Maltsev-L.: Shipbuilding, 1976 - 416 p.
3. Zhukovsky N.E. Hydrodynamics. Collected works-Moscow-Leningrad, 1949. - vol. 2 - 764 p.
4. Зенер К. Геометрическое программирование и технологии проектирования // Пер. с англ. – М: Мир, 1973. – 112 с.
4. Zener K. Geometric programming and design technologies / / Trans. from English-M: Mir, 1973. - 112 p.
5. Катер «Ярославец» http://russrivership.ru/public/files/doc1130.pdf
5. Boat "Yaroslavets" http://russrivership.ru/public/files/doc1130.pdf
6. Лаврентьев В.М. Судовые движетели. – Ленинград–Москва: Морской транспорт, 1949. – 276 с.
6. Lavrentiev V.M. Ship movers. - Leningrad-Moscow: Sea Transport, 1949. - 276 p.
7. Петров К.П. Аэродинамика элементов летательных аппаратов – М.: Машиностроение, 1985. – 272 с
7. Petrov K.P. Aerodynamics of aircraft elements-Moscow: Mashinostroenie, 1985. - 272 p.
8. Поляков В.В., Скворцов Л.С. Насосы и вентиляторы. / В.В. Поляков, Л.С. Скворцов – М.: Стройиздат, 1990 – 338 с.
8. Polyakov V.V. Pumps and fans. / V.V. Polyakov, L.S. Skvortsov – M.: Stroyizdat, 1990. - 338 p.
9. Рабинович Е.З. Гидравлика – М.: ГИФМЛ, 1963. – 408 с.
9. Rabinovich E.Z. Hydraulics-M.: GIFML, 1963. - 408 p.
10. Фолта Я., Новы Л. История естествознания в датах. Пер. со слов. / Я. Фолта, Л. Новы. – М.:Прогресс,1987. – 496 с.
10. Folta Ya., Novy L. The history of natural science in dates. Per. from the words. / Ya. Folta, L. Novy. - M.: Progress,1987 - 496 p.
11. Pyatibrat_v.p._uproshchennye_sposoby_rascheta_nagnetateley_2013.pdf
11. Pyatibrat_v. p. _uproshchennye_sposoby_rascheta_nagnetateley_2013. pdf

Особенности и способы автоматизированной борьбы с обрастанием корпусов рыбопромысловых судов

DOI 10.37663/0131-6184-2021-5-114-117

В.А. Пелешенко – к.т.н., MRINA, Доцент Департамента анализа данных и машинного обучения Финансового университета при Правительстве Российской Федерации

@ vitaliy.peleshenko@yandex.ru

Ключевые слова: обрастание, рыбопромысловые суда, система очистки

Keywords: fouling, fishing vessels, cleaning system

FEATURES AND METHODS OF AUTOMATED CONTROL OF FOULING OF HULLS OF FISHING VESSELS

V.A. Peleshenko – Ph.D., MRINA, C.Eng., Associate Professor, Department of data analysis and machine learning of the Financial University under the Government of the Russian Federation

The article is devoted to the problems of fouling of fishing vessels. The analysis of the stages of fouling, as well as the effect of fouling on hydrodynamic and operational parameters is presented. The features of the automated system for combating fouling of ship hulls are described.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время при ведении рыбного промысла основополагающим фактором является рентабельность эксплуатации рыбопромыслового флота. Достичь ее можно за счёт увеличения выловов при помощи более совершенного рыбопромыслового оборудования в совокупности со снижением затрат на эксплуатацию флота. Основной статьей эксплуатационных затрат является потребляемое топливо, которое, в свою очередь, зависит от характеристик судовой энергетической установки и гидродинамических свойств корпусов судов. Истощение прибрежных запасов гидробионтов переместило районы промысла в отдаленные акватории, что увеличило длину переходов при выполнении рабочих рейсов. Снижение концентрации гидробионтов также увеличивает время траления. Таким образом, необходимы большие затраты энергетических и, следовательно, топливных ресурсов. Срок эксплуатации судов составляет около 30 лет. Внести какие-то существенные изменения в конструкцию корпуса судна и оборудования машинного отделения, с целью снижения топливных затрат, практически невозможно. Однако одним из существенных факторов, влияющих на гидродинамические показатели, являются объемы присоединенных масс при движении судна. При траллении и переходах помимо энергии, затраченной на перемещение судна и трала, также затрачивается энергия на перемещение тонн жидкости, движу-

щейся вместе с судном. Это сложный гидродинамический процесс. От части он определен формой корпуса судна, но более существенным фактором, который оказывает влияние на этот процесс, является шероховатость поверхности подводной части корпуса судна. Главной причиной шероховатости подводной части корпуса судна и его неоднородности обтекания является обрастание подводной части корпуса судна морскими микроорганизмами [1]. Моряки и докеры, как правило, на своем профессиональном языке выделяют трех вредителей: черные ракушки, белые ракушки и водоросли. С точки зрения гидробиологии, только известных видов микроорганизмов с уникальной спецификой для различных районов промыслов, вызывающих обрастание, насчитывается более двух тысяч. Издревле для очистки судов применялись механические способы. Согласно корабельной культуре, происходит ежедневная очистка палуб, надстройки и внутренних помещений. Подводная часть судна является труднодоступной для очистки. Для того, чтобы провести снятие обрастания необходимо поставить судно в док и поднять корпус из-под воды. Эта процедура дорогостоящая. Также это выводит судно из режима эксплуатации на длительный период времени, что приводит к дополнительным затратам. Очистка происходит раз в два года, в случае освидетельствования судна Морскими регистрами при измерении толщин обшивки, к которой невозможно добраться, если не очистить корпус от обрастаний. Решением вышеизложенных проблем является включение в общесудовое оборудование судна системы непрерывной роботизированной подводной очистки, что позволит существенно улучшить гидродинамические показатели, сократить потребление топлива и повысить рентабельность промысла. Эта статья посвящена проблемам обрастания и разработке автоматической системы борьбы с данным явлением.

ОСОБЕННОСТИ ОБРАСТАНИЯ РЫБОПРОМЫСЛОВЫХ СУДОВ

Согласно проведенным исследованиям было выявлено, что даже незначительное обрастание судна приводит к существенному изменению линий тока жидкости вокруг подводной части корпуса. При проектировании судна обводы корпуса тщательно подбираются совместно с пропульсивной установкой, включающей гребной винт и главный двигатель. Вместе они образуют единую систему, в которой судостроители находят идеальный баланс, позволяющий добиться максимальной энергоэффективности. Изменение обтекания из-за обрастания провоцирует снижение эффективности гребных винтов, вследствие чего происходит снижение частоты вращения от 3% до 6%. Для поддержания заданной скорости двигателю приходится работать на более высоких оборотах, что увеличивает потребление топлива от 10% до 15%. При сильных обрастаниях гидродинамическое сопротивление судна может увеличиться до 30%. В данном случае компенсация за счет увеличения частоты двигателя уже не позволяет сохранить скорость судна, и скоростные показатели судна начинают отклоняться от его проектных значений. В среднем, при нахождении в умеренно теплых водах, каждый день судно теряет 0,25% скоростных характеристик. В тропических водах эта цифра достигает 0,5%. Таким образом, ежедневная потеря скорости достигает в среднем от 0,02 до 0,06 узла, что негативно сказывается на длине перехода и осуществлении промысла.

При сильных обрастаниях компенсационная мощность двигателя может возрастать до 20%, а удельный расход топлива до 40% [2]. Работа двигателя в перегруженных режимах негативно сказывается на пропульсивных характеристиках судна, приводит к снижению его ресурса, частым поломкам и частым ремонтам, во время которых невозможна эксплуатация судна.

На рисунке 1 представлены стадии процесса обрастании корпуса судов.

Начинается обрастание с того, что на чистый корпус судна оседают микроскопические бактерии, которые прилепляются к обшивке и начинают быстро размножаться. Это приводит к образованию на корпусе пленки, которая служит основой для образования более крупных структур. Далее на корпусе начинают развиваться водоросли, а затем моллюски и мидии. Корпус судна начинает служить транспортом для колоний различных видов микроорганизмов. Вместе с тем, экосистемы в районах промысла очень хрупкие. При длинных переходах рыбопромысловые суда заносят в районы промысла инвазивные виды, которые могут представлять угрозу для популяции добываемых гидробионтов. И если сбор балластных вод, которые также выступают источником переноса инвазивных морских видов, с 2004 г. регулируется международной конвенцией [3], то правового регулирования очистки корпуса и сброс, налипших на него, водных микроорганизмов без переноса их в новые акватории на текущий момент, нет как на законодательном, так и на техническом уровне [4]). Решением этой проблемы может стать обязательное внедрение в общесудовое оборудование специализированных технических средств, позволяющих осуществлять данную процедуру. Ввиду труднодоступности очищаемых поверхностей, находящихся в подводной части, и необходимости осуществления очистки непрерывным способом, то есть также при движении

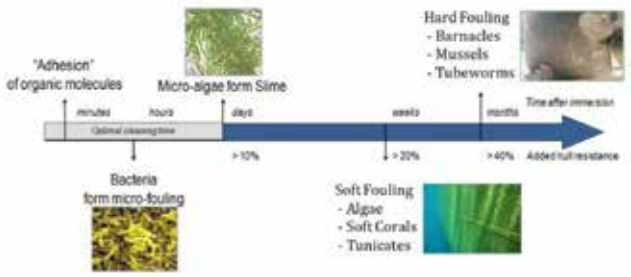


Рисунок 1. Стадии процесса обрастании корпуса рыбопромыслового судна

Figure 1. Stages of the process of fouling the hull of a fishing vessel

судна на переходах и при осуществлении промысла, это невозможно сделать при помощи ручного труда. Для осуществления процедуры очистки необходимо применить автоматизированную роботизированную систему очистки, способную осуществлять работу без участия человека. Это позволит решить ранее изложенные проблемы, а также увеличит эффективность очистки и снизит элемент применения человеческого фактора и риск травматизма членов экипажа, отвечающих за выполнение работ по очистке судовых конструкций.

ТЕХНОЛОГИЯ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ПОДВОДНОЙ ОЧИСТКИ ОТ ОБРАСТАНИЯ СУДОВ РЫБОПРОМЫСЛОВОГО ФЛОТА

Вместе с кажущейся простотой технического решения, создание роботизированной автоматизированной системы является не простой задачей. Первая трудность заключается в необходимости удержания рабочего оборудования на очищаемой поверхности корпуса. Современные системы роботизированной очистки стали обыденными и повседневно используются даже в домашнем применении, но ни одна из них, даже в условиях нахождения на поверхности, не способна эффективно осуществлять очистку на вертикальных поверхностях. Существовали разработки устройств, которые использовались для очистки остеклённых небоскрёбов. Это такие как Skyline Robotics, но они используют уже существующую инфраструктуру с вертикальными внешними лифтами, не подходящую для криволинейных обводов корпусов судов. Одним из основных способов удержания на вертикальных поверхностях считается создание разряжения между удерживаемым объектом и поверхностью. Технически это часто реализуется за счёт упругих вогнутых дисков, полость которых изолируется от окружающей среды, после чего в ней создаётся пониженное давление. В простом исполнении, под действием внешней силы, вогнутый диск распластывается по ровной поверхности, а после исчезновения деформирующего воздействия, за счёт внутренней упругости, восстанавливает форму. За счёт этого возрастает объём полости и образуется необходимое разряжение. Такой способ удержания используется многими морскими обитателями такими как осьминоги, моллюски и т.д. Но это не подходит для поверхностей, которые загрязнены обрастанием. Ввиду неровности поверхности между объектом удержания и очищаемой поверхностью всегда будет существовать зазор, который не позволит обеспечить герметичность полости разряжения. Возможна техническая реализация с непрерывной откачкой жидкости из полости для поддержания разряжения, несмотря на отсутствие герметичности. Но при очистке частицы ракушек и водорослей уже через несколько минут выводят из строя обеспечивающие разряжение насосные станции. Кроме того, данный способ является энергозатратным и не способен обеспечить высокие показатели прижимной силы, необходимые для удержания оборудования очистки во время эксплуатации при движении судна в струе набегающего потока жидкости. Альтернативным решением является использование конструкционных особенностей корпусов судов. Как правило, корпус рыбопромысловых судов изготовлен из корабельной стали марки Ст3 обладающей высокими магнитными свойствами. Таким образом, удержание на поверхности может осуществляться при помощи магнитных полей. В частности, для контролируемого магнитного поля, с целью обеспечения возможности движения конструкции роботизированного комплекса подводной очистки, наиболее рациональным техническим решением является использование электромагнитов. Экспериментальным путем было доказано что даже при высоких показателях обрастания на 1 см^2 контактной поверхности электромагнита приходится от 1 до 2 кг силы удержания. Таким образом, даже при небольших размерах робота для подводной очистки с габаритами 0,5х0,5 м можно достичь силы удержания от 2,5 до 5 тонн. Данных показателей достаточно для того, чтобы удерживать на днище судна подводные механизмы для очистки при любых эксплуатационно-скоростных режимах судна.

Вторая проблема реализации подобных систем очистки состоит в разработке эффективной технологии. При доковании обрастания удаляют методом пескоструйной очистки. При данном способе корпус судна подвергают воздействию высокоэнергетических потоков жидкости, насыщенных абразивным порошком. При этом способе вместе с удалением обрастаний также происходит повреждение лакокрасочного покрытия, которое в последствии обновляется свежей краской. В качестве абразива выступает кварцевый песок, который по экологическим нормам недопустимо применять в открытых акваториях [3]. Ввиду этих двух особенностей, данный способ непригоден для автоматизированной роботизированной подводной системы очистки. При проведении изысканий, в первых опытных образцах разрабатываемой системы предполагалось, что идеальным рабочим элементом для очистки от обрастаний является окружающая вода, которая постоянно воспроизводится в качестве инструмента очистки. Исследовалась возможность очистки кавитационным способом [5] при давлениях потока 0,2-0,6 Мпа [6]. Теоретически данные показатели давления должны были позволить произвести очистку покрытия за счет строго направленного импульсного истечения. При этом давление потока 0,2-0,6 Мпа не поврежда-

ет существующее лакокрасочное покрытие корпуса судна [7; 8]. Технические данные показателей давления были достигнуты при помощи промышленного насосного оборудования и насадок «Вентури», выполненных из металлокерамики. Выходные отверстия насадок «Вентури» имели щелевое исполнение, истечение воды осуществлялось через главный диффузор. Щель главного диффузора конструкционно увеличивалась от 3 до 20 мм. При проведении экспериментов было выявлено, что данная конструкция средств очистки хорошо справляется с водорослями, моллюсками и слизью, вызванной микроводорослями и бактериями. Очистка от раковин более крупных морских организмов при этом производилась недостаточно хорошо. Анализ данных замедленной съемки показал, что при ударе водного потока по створке раковины её ребристая поверхность эффективно рассеивала поток жидкости, превращая в серию вихревых течений. Видимо, данное явление обусловлено эволюционным совершенством конструкции раковин морских микроорганизмов, которым приходилось бороться с сильными течениями, оставаясь при этом на местах заселения колонии. Для решения данной проблемы в конструкцию средств очистки была внедрена крыльчатка. Под воздействием гидродинамического потока крыльчатка вращается и при помощи ударной нагрузки счищает раковины. При проведении экспериментов было получено, что предельное напряжение сдвига раковины составляет 16,6-16,9 Мпа. Таким образом, для того чтобы убрать раковину с поверхности судна, необходимо затратить 1,86 Дж энергии, величина импульса при этом составляет 0,68 кг м/с, а величина силы, приложенной к стенке раковины, – 800 Н. Для осуществления качественной работы крыльчатки, ее грани должны быть достаточной толщины и жесткости, чтобы исключить деформацию при воздействии на стенки раковин. При работе передняя грань крыльчатки ударяет по стенке раковины с силой, достаточной для ее разрушения или сдвига, а нижняя грань подчищает зазубрины, оставшиеся после разрушения раковины на высоте 1-2 мм от действующего лакокрасочного покрытия. При цикличном воздействии инструмент периодически освобождается от основной нагрузки, а в момент вхождения в контакт с обрабатываемым материалом используется ускорение и при неизменной массе создается усилие, пропорциональное этому ускорению. Иными словами, при цикличной нагрузке проявляются свойства виброинструмента, которые позволяют развивать усилия значительно большие, чем при статически приложенной нагрузке. Таким образом, пластины крыльчатки импульсно воздействуют на раковины с периодичностью, определяемой скоростью кругового движения и количеством пластин в крыльчатке. Это решает противоречивую задачу надежного удаления всех видов обрастаний с подводной части судна при низких энергозатратах и сохранении лакокрасочного покрытия.

На рисунке 2 представлено конструкционное исполнение автоматической роботизированной системы очистки корпусов рыболовных судов от обрастания.

В настоящее время ведутся работы по прототипированию системы. Конструкция получила высокие оценки экспертов российского инновационного центра Сколково.

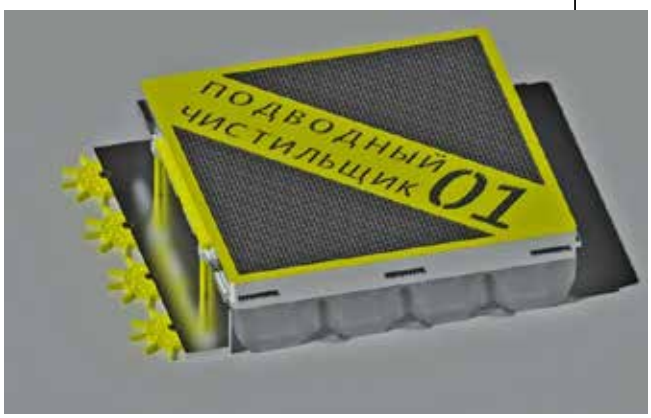


Рисунок 2. Автоматическая роботизированная система подводной очистки

Figure 2. Automatic robotic underwater cleaning system

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках проведённого исследования была создана система, позволяющая производить непрерывную очистку подводной части корпусов рыбопромысловых судов от различных видов обрастаний. Внедрение данного вида техники в общесудовое оборудование способно существенно сократить гидродинамическое сопротивление корпусов рыболовных судов, вызванное обрастанием, что в свою очередь уменьшит нагрузки на пропульсивную систему, снизит потребление топлива и увеличит рентабельность промысла.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Методика оценки технического состояния корпусов судов ФРП. – К., 1982г. – с. 83.
1. Methodology for assessing the technical condition of ship hulls FRP. - K., 1982. - p. 83.
2. Cao S., Wang J., Chen H. & Chen D. (2010). Progress of marine biofouling and antifouling technologies. Retrieved November 1, – 2016
3. The International Convention for the Control and Management of Ships' Ballast Water and Sediments (Ballast Water Management Convention or BWM Convention), 2004
4. Волошин В.П. Охрана морской среды. Л.: Судостроение, 1991.
4. Voloshin V.P. Marine environment protection. L.: Shipbuilding, 1991.
5. Идельчик И. Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям. М.: Машиностроение, 1975.
5. Idelchik I.E. Handbook of hydraulic resistances. M.: Mechanical Engineering, 1975.
6. Радионов В.П. Разработка способов очистки поверхностей судовых конструкций с использованием кавитации. Л.: 1987.
6. Radionov V.P. Development of methods for cleaning the surfaces of ship structures using cavitation. L.: 1987.
7. Нормативно-методические указания по определению технического состояния корпусов судов в эксплуатации. Л.: 1983.
7. Normative and methodological guidelines for determining the technical condition of ship hulls in operation. L.: 1983.
8. Меренов И.В. Подводная очистка и окраска судов. Л.: Судостроение, 1978.
8. Merenov I.V. Underwater cleaning and painting of ships. L.: Shipbuilding, 1978.

Ключевые слова:
скумбрия японская, безопасность, мониторинг, токсичные элементы, полихлорированные бифенилы

Keywords:
Japanese mackerel, safety, monitoring, toxic elements, polychlorinated biphenyls

Мониторинг показателей безопасности скумбрии японской

DOI 10.37663/0131-6184-2021-5-118-121

Канд. техн. наук
Чупикова Е.С. – заведующая лабораторией нормирования, стандартизации и технического регулирования;
Ткаченко С.А. – ведущий специалист лаборатории нормирования, стандартизации и технического регулирования;
Борисенко Г.С. – главный специалист лаборатории промысловой океанографии;
Канд. биол. наук
Симоконь М.В. – заведующий аналитической научно-исследовательской лабораторией;
Попков А.А. – ведущий специалист аналитической научно-исследовательской лабораторией –
Тихоокеанский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»)), г. Владивосток

@ elena.chupikova@tinro-center.ru; svetlana.tkachenko@tinro-center.ru; Vera_borisenko@mail.ru; Mikhail.simokon@tinro-center.ru; aleksandr.popkov@tinro-center.ru

MONITORING SAFETY OF JAPANESE MACKEREL

Candidate of Technical Sciences **E.S. Chupikova** – Head of the Laboratory of Standardization, Standardization and Technical Regulation;
S.A. Tkachenko – leading specialist of the Laboratory of standardization, standardization and technical regulation;
G.S. Borisenko – Chief specialist of the Laboratory of commercial oceanography;
Candidate of Biological Sciences **M.V. Simokon** – Head of the Analytical Research Laboratory;
A.A. Popkov – a leading specialist of the analytical research laboratory –
Pacific Branch of the All-Russian Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography (Pacific Branch of the VNIRO Federal State Budgetary Institution (TINRO)), Vladivostok

Monitoring of the concentration of toxic elements, N-nitrosamines, pesticides, polychlorinated biphenyls and cesium and strontium radionuclides in the raw muscle tissue of the Japanese mackerel putin 2014-2019 was carried out.
It was found that the investigated safety indicators of Japanese mackerel caught in the South Kuril fishing zone and in the Pacific subzone of the North Kuril fishing zone in 2014 – 2019 correspond to modern quality requirements.
It is noted that Japanese mackerel can be used as a valuable raw material for the production of food products.

Здоровое питание и повышение качества пищевой продукции – приоритеты государственной политики РФ. В целях реализации Основ государственной политики в области экологического развития Российской Федерации на период до 2030 г., утвержденных Президентом Российской Федерации 30.04.2012, Экологической доктрины Российской Федерации, одобренной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.08.2002 N 1225-р, в соответствии с Федеральным законом от 10.01.2002 N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» и 42 статьи Федерального закона «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» для эффективного сохранения и устойчивого использования биологического разнообразия дальневосточных морей Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»), в рамках программы государствен-

ного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды), осуществляет сбор информации о качестве водных биоресурсов дальневосточных морей, используемых в качестве сырья для производства пищевой продукции.

Показатели безопасности рыбы, как сырья для производства пищевой продукции, регламентируются санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами, а также техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 021/2011 «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011) и техническим регламентом Евразийского экономического союза ТР ЕАЭС 040/2016 «О безопасности рыбы и рыбной продукции» (ТР ЕАЭС 040/2016).

Скумбрия японская (*Scomber japonicus*), как объект промысла российских рыбопромысловых и рыбоперерабатывающих судов, вновь появилась в наших дальневосточных морях и в открытых водах северо-западной части Тихого океана в 2015 г., а в настоящее время объемы добычи этой рыбы увеличиваются и могут быть достаточно высокими в ближайшее время [1; 2].

Учитывая длительное отсутствие добычи скумбрии японской в промышленных масштабах и активное воздействие человека на среду ее обитания и нереста, мониторинг показателей безопасности скумбрии японской, как промыслового объекта и сырья для производства пищевой продукции, особенно актуален и был целью наших исследований.

Для реализации поставленной цели были решены следующие задачи:

- определить содержание токсичных элементов (As, Cd, Pb, Hg) в мышечной ткани скумбрии японской;
- определить присутствие N-нитрозаминов, пестицидов, полихлорированных бифенилов и радионуклидов цезия и стронция в мышечной ткани скумбрии японской.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследований являлась скумбрия японская (*Scomber japonicus*), выловленная в Южно-Курильской промысловой зоне и в Тихоокеанской подзоне Северо-Курильской промысловой зоны в путины в 2014-2019 годов.

Подготовку образцов к определению токсичных элементов осуществляли методом кислотной минерализации с использованием азотной кислоты, согласно требованиям стандарта ГОСТ 26929-94. Измерение концентраций As, Cd, Pb проводилось на атомно-абсорбционном спектрофотометре «Shimadzu 6800» в графитовой кювете.

Ртуть в исследуемых образцах определяли беспламенным атомно-абсорбционной спектрофотометрией на прямом анализаторе ртути «Milestone» ДМА-80. Для сравнения использовали рабочие стандартные образцы растворов металлов, внесённые в Государственный реестр средств измерений (ГСО). Относительная погрешность определения элементов составляла не более 10%.

Проведён мониторинг концентрации токсичных элементов, N-нитрозаминов, пестицидов, полихлорированных бифенилов и радионуклидов цезия и стронция в сырой мышечной ткани скумбрии японской в путины 2014-2019 годов.
Установлено, что исследуемые показатели безопасности скумбрии японской, добытой в Южно-Курильской промысловой зоне и в Тихоокеанской подзоне Северо-Курильской промысловой зоны, в период путин 2014-2019 гг., соответствуют современным требованиям. Отмечено, что скумбрия японская может быть использована в качестве ценного сырья для производства пищевой продукции.

Определение N-нитрозаминов устанавливали в соответствии с МУК 4.4.1.011-93.

Пестициды определяли методом газожидкостной хроматографии с электронозахватным детектором Agilent Technologies 7890A по МУК 2482-81.

Присутствие полихлорированных бифенилов устанавливали с помощью газожидкостной хроматографии с электронозахватным детектором Agilent Technologies 7890A, согласно требованиям стандарта ГОСТ Р 53184-2008.

Радионуклиды цезия и стронция определяли радиохимическим методом после термического концентрирования пробы. Радионуклиды Cs-137 выделяли ввиде сурьмяноиодидной соли по МУК 4.3.2504-09. Радиохимическое выделение Sr-90 осуществляли по оксалатной методике, в соответствии с МУК 4.3.25.03-09, с последующим измерением активности выделенных препаратов на малафоновой установке УМФ-2000.

Статистическая обработка результатов экспериментальных исследований включала определение средних значений величин и стандартной средней ошибки. Математическую обработку результатов проводили с использованием пакета Microsoft Excel 2000.

ОБСУЖДЕНИЕ

В результате исследований установлено количественное содержание мышьяка, кадмия, ртути и свинца в сырой мышечной ткани скумбрии японской, выловленной в Южно-Курильской промысловой зоне и в Тихоокеанской подзоне Северо-Курильской промысловой зоны в летнее-осенний период промысла в 2014-2019 годы. Средние концентрации токсичных элементов приведены в таблице 1.

Известно, что наиболее токсичными формами мышьяка являются неорганические соединения мышьяка (III) и (V). Метилированные формы мышьяка характеризуются низкой острой токсичностью; арсенобетаин, который является основной формой содержания мышьяка в рыбе и ракообразных, считается нетоксичным [3]. Согласно техническому ре-

гламенту ТР ЕАЭС 021/2011, предельно-допустимый уровень содержания мышьяка в рыбе составляет 5 мг/кг. Данные мониторинга мышьяка в мышечной ткани скумбрии японской, выловленной в Южно-Курильской промысловой зоне и в Тихоокеанской подзоне Северо-Курильской промысловой зоны свидетельствуют, что его максимальная концентрация наблюдалась в 2017 году. Тем не менее, количество мышьяка в мышечной ткани скумбрии значительно ниже допустимого уровня.

Мониторинг содержания кадмия в скумбрии японской показал, что его количество варьировало в пределах 0,004-0,051 мг/кг, что также значительно ниже, допустимого техническим регламентом, уровня.

Кроме мышьяка и кадмия нормируемым контаминантом является ртуть. Наиболее токсичная форма ртути – метилртуть – образуется в водной среде, и рыба является главным источником воздействия метилртути на человека [3]. Предельно допустимый уровень содержания общей ртути в мышечной ткани составляет 0,5 мг/кг. Мониторинг содержания ртути в скумбрии японской, выловленной в Южно-Курильской промысловой зоне и в Тихоокеанской подзоне Северо-Курильской промысловой зоны в период 2014-2019 годы, показал, что её количество в сырой мышечной ткани значительно ниже допустимого значения и сопоставимо с содержанием ртути в мышечной ткани других объектов промысла дальневосточных морей [4; 5].

Содержание свинца в скумбрии японской составляло от 0,021 до 0,316 мг/кг, что значительно ниже допустимого уровня, равного 1,0 мг/кг.

Таким образом, мониторинг токсичных элементов показал, что в скумбрии японской, выловленной в Южно-Курильской промысловой зоне и в Тихоокеанской подзоне Северо-Курильской промысловой зоны в путины 2014-2019 гг., их содержание значительно ниже предельно допустимых уровней.

В связи с событиями на АЭС «Фукусима-1», большое внимание уделялось мониторингу радиационного загрязнения водных биоресурсов. Известно, что авария не оказала существенного влияния на радиационное заражение сайры и других рыб, добываемых в этом районе [6]. Тем не менее, актуальность мониторинга содержания радиологических показателей рыбного сырья остаётся. Исследования содержания радионуклидов цезия-137 и стронция-90 в скумбрии японской, выловленной в 2014, 2015, 2016 и 2017 гг., показали, что уровни содержания цезия-137 находились в пределах от 0,28 до 1,18 Бк/кг и стронция –

Таблица 1. Средние концентрации мышьяка, кадмия, ртути и свинца в сырой мышечной ткани скумбрии японской (*Scomber japonicus*) / **Table 1.** Average concentrations of arsenic, cadmium, mercury and lead in raw muscle tissue of Japanese mackerel (*Scomber japonicus*)

Наименование показателя	Содержание, мг/кг						Допустимый уровень, мг/кг*
	2014 год	2015 год	2016 год	2017 год	2018 год	2019 год	
Мышьяк	0,480±0,040	0,250±0,030	0,050±0,020	1,810±0,060	0,200±0,030	0,759±0,002	5,0
Кадмий	0,051±0,001	0,007±0,001	0,004±0,001	0,014±0,001	0,013±0,001	0,032±0,003	0,2
Ртуть	0,019±0,002	0,022±0,001	0,024±0,002	0,025±0,001	0,167±0,002	0,053±0,004	0,5
Свинец	0,025±0,001	0,136±0,002	0,115±0,001	0,038±0,002	0,021±0,001	0,316±0,002	1,0

*Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011)

Таблица 2. Данные мониторинга содержания пестицидов, N-нитрозаминов и полихлорированных бифенилов в сырой мышечной ткани скумбрии японской (*Scomber japonicus*) / **Table 2.** Monitoring data on the content of pesticides, N-nitrosamines and polychlorinated biphenyls in raw muscle tissue of Japanese mackerel (*Scomber japonicus*)

Наименование показателя		2014 год	2015 год	2016 год	2017 год	2018 год	2019	Допустимый уровень, мг/кг*
Пестициды	ГХЦГ (α, β, γ–изомеры)	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	0,2
	ДДТ и его метаболиты	< 0,01	< 0,01	0,018± 0,0005	0,016± 0,0004	0,011 ± 0,0004	0,014± 0,0003	0,2
Нитрозамины (сумма НДМА и НДЭА)		н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	0,003
Полихлорированные бифенилы (сумма изомеров ПХБ)		н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	н/о	2,0

*Технический регламент Таможенного союза «О безопасности пищевой продукции» (ТР ТС 021/2011); Технический регламент Евразийского экономического союза «О безопасности рыбы и рыбной продукции» (ТР ЕАЭС 040/2016)

90 от 0,28 до 0,60 Бк/кг сырой массы. Полученные величины значительно ниже допустимых уровней радионуклидов, регламентируемых санитарными нормами Российской Федерации (130 Бк/кг для цезия-137 и 100 Бк/кг для стронция-90 соответственно) и техническим регламентом Таможенного Союза ТР ТС 021/2011 [7]. Мониторинг радионуклидов цезия-137 и стронция-90 в скумбрии японской, выловленной в 2018 и 2019 гг., показал, что их содержание находится на прежнем уровне и не представляет опасности при использовании в пищу.

Кроме токсичных элементов и радионуклидов водные биологические ресурсы могут аккумулировать другие, находящиеся в воде, опасные для здоровья вещества, в том числе пестициды, нитрозамины и полихлорированные бифенилы. Они являются опасными токсикантами для окружающей среды и здоровья человека из-за своей стойкости и способности к биоаккумуляции [8; 9]. Результаты исследования их содержания в скумбрии японской, выловленной в Южно-Курильской промысловой зоне и в Тихоокеанской подзоне Северо-Курильской промысловой зоны в разные годы, даны в таблице 2.

Анализируя полученные данные таблицы 2, можно заключить, что в результате исследования не обнаружено содержание изомеров гексахлорциклогексана (α, β, γ-ГХЦГ), N-нитрозаминов и полихлорированных бифенилов во всех исследуемых образцах скумбрии, добытой в Южно-Курильской зоне и в Тихоокеанской подзоне Северо-Курильской зоне в разные годы.

Данные мониторинга содержания метаболитов дихлордифенилтрихлорметилметана (ДДТ): дихлордифенилдихлорэтилена (ДДЕ) и дихлордифенилдихлорэтана (ДДД) в мышечной ткани скумбрии японской, выловленной в Южно-Курильской промысловой зоне и в Тихоокеанской подзоне Северо-Курильской промысловой зоны, свидетельствуют, что их максимальная концентрация наблюдалась в 2016 году. Тем не менее, количество ДДТ и его метаболитов в мышечной ткани скумбрии находится значительно ниже предельно допустимого уровня.

ВЫВОДЫ

Таким образом, проведённые исследования показателей безопасности скумбрии японской, добытой в Южно-Курильской промысловой зоне и в Тихоокеанской подзоне Северо-Курильской промысловой зоны в путины 2014-2019 годах, в рамках реализации программы государственного мониторинга водных биоресурсов, показали, что скумбрия японская «нового воспроизводства» соответствует современным требованиям безопасности, установленным нормативно-правовыми актами Российской Федерации и может быть использована в качестве ценного сырья для производства пищевой продукции, отвечающей современным требованиям безопасности.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Зуенко Ю.И. Межгодовые изменения районов и сроков массового нереста сардины иваси в Японском море и их значение для воспроизводства сардины // Известия ТИНРО. – 2011. – Т. 166. – С. 103-122.
1. Zuenko Yu.I. Interannual changes in the areas and terms of mass spawning of the Iwasi sardine in the Sea of Japan and their significance for sardine reproduction // News of TINRO. – 2011. – T. 166. – P. 103-122.
2. Бочаров Л.Н. Ресурсный потенциал отечественного рыболовства на Дальневосточном бассейне / Л.Н. Бочаров, А.А. Байталюк, И.В. Мельников // Рыбное хозяйство. – 2015. – № 3. – С. 64-69.
2. Bocharov L.N. The resource potential of the Russian fisheries in the far Eastern basin / L. N. Bocharov, A. A. Bitalic, I. V. Melnikov // Fisheries. – 2015. – No. 3. – Pp. 64-69.
3. Codex Stan 193-1995*(1) «Общий стандарт по контаминантам и токсинам в пищевых продуктах и кормах».
3. Codex Stan 193-1995*(1) "A Common standard for contaminants and toxins in food and feed".
4. Ковековдова Л.Т. Микроэлементный состав органов и тканей минтая // Известия ТИНРО. – 1992. – Т. 114. – С. 113-115.
4. Kovekovdova L.T. Microelement composition of pollock organs and tissues // Izvestiya TINRO. – 1992. – Vol. 114. – Pp. 113-115.
5. Ковековдова Л.Т. Микроэлементный состав промысловых головоногих моллюсков: кальмаров и осьминога / Л.Т. Ковековдова, М.В. Симоконь // Известия ТИНРО. – 1999. – Т. 125. – С. 9-13.
5. Kovekovdova L.T. Microelement composition of commercial cephalopods: squids and octopus / L.T. Kovekovdova, M.V. Simonon // Izvestiya TINRO. – 1999. – Vol. 125. – P. 9-13.
6. Борисенко Г.С. Оценка радиационной обстановки в Южно-Курильском промысловом районе и степени воздействия радиационного заражения на тихоокеанскую сайру / Г.С. Борисенко, Ю.Г. Блинов, В.Н. Филатов // Известия ТИНРО. – 2015. – Т. 182. – С. 172-180.
6. Borisenko G.S. Assessment of the radiation situation in the South Kuril fishing area and impact of radioactive contamination on the Pacific saury / G.S. Borisenko, Yu.G. Blinov, V.N. Filatov // Izvestiya TINRO. – 2015. – Vol. 182. – Pp. 172-180.
7. Чупикова Е.С., Ткаченко С.А., Борисенко Г.С., Ковековдова Л.Т., Попков А.А. Мониторинг показателей безопасности скумбрии японской // Актуальные проблемы биоразнообразия и природопользования: материалы Второй Всероссийской научно-практической конференции (Керчь 15-17 мая 2019 г.) – Симферополь: ИТ «АРИАЛ», 2019. С. 248-252.
7. Chupikova E.S., Tkachenko S.A., Borisenko G.S., Kovekovdova L.T., Popkov A.A. Monitoring of safety indicators mackerel Japanese // Actual problems of biodiversity and environmental Sciences: proceedings of the Second All-Russian scientific-practical conference (Kerch 15-17 may 2019) – Simferopol: it "ARIAL", 2019. Pp. 248-252.
8. Дубова О.Л. Безопасность рыбной продукции в аспекте мониторинга хлорорганических соединений водных биологических ресурсов Балтийского региона / О.Л. Дубова, Л.П. Бахолдина, В.В. Шендерюк // Вестник МГТУ. – 2016. – Т.19. – №3. – С. 617-624.
8. Dubova O.L. Safety of fish products in the aspect of monitoring of organochlorine compounds aquatic biological resources of the Baltic region / O.L. Dubova, L.P. Bakholdina, V.V. Shenderuk // Vestnik of MSTU. – 2016. – Vol. 19. – No. 3. – Pp. 617-624.
9. Трегер Ю.А. Стойкие органические загрязнители. Проблемы и пути их решения // Вестник МИТХТ. – 2011. – Т.6. – № 5. – С. 87-97.
9. Treger Yu.A. Persistent organic pollutants. Problems and ways to solve them // Vestnik MITHT. – 2011. – Vol. 6. – No. 5. – Pp. 87-97.

Боева Нэля Петровна

(25 октября 1943 – 02 сентября 2021)

2 сентября 2021 года ушла из жизни наша коллега, замечательный ученый, добрый и отзывчивый человек – Боева Нэля Петровна.

Нэля Петровна родилась 25 октября 1943 года в с. Икряное Икрянинского района Астраханской области. В 1967 году окончила Астраханский технический институт рыбной промышленности и хозяйства по специальности «Технология рыбных продуктов».

Вся её жизнь, знания и опыт были посвящены рыбохозяйственной науке, которой она отдала более 50 лет. Долгие годы Неля Петровна работала в должности заведующей лабораторией кормовых продуктов и БАВ. Последние годы – в должности главного научного сотрудника. Нэля Петровна была куратором отраслевых научно-исследовательских работ, разрабатывала государственные межотраслевые программы по технологии и технике переработки гидробионтов, неоднократно участвовала в научно-промысловых экспедициях на НПС «Академик Книпович», возглавляя технологический отряд.

Под её руководством были разработаны технологии кормовых продуктов и БАД к пище, в том числе инновационные для своего времени технологические процессы электроплазмолиза, мембранной фильтрации и ряда других. Н.П. Боева была награждена РАЕН «Почетной Медалью Екатерины Дашковой» за успехи в науке, связанные с разработкой серии лечебно-профилактических продуктов и БАД на основе жиров из водных объектов промысла («Кодвитолен», «Биафишенол», «Гидробионол», «Концентрат-омега 3»).

Нэля Петровна активно занималась педагогической деятельностью: была руководителем дипломных работ студентов, под ее руководством защищены пять диссертационных работ на соискание ученой степени кандидата технических наук и одна на соискание доктора технических наук.

За многолетний добросовестный труд и заслуги в развитии и совершенствовании рыбной отрасли Н.П. Боева была награждена медалями «За заслуги в развитии рыбного хозяйства России II степени», «В память 850-летия Москвы», «300 лет Российскому флоту», «Ветеран труда» и знаком «Почетный работник рыбного хозяйства».

Нэля Петровна была прекрасным специалистом, отзывчивым другом, наставником и научным руководителем. Светлые воспоминания о Нэле Петровне навсегда останутся в наших сердцах.

Коллектив ФГБНУ «ВНИРО»