

DOI 10.37663/0131-6184-2020-6

ISSN 0131-6184

рыбное хозяйство

16+

6 | 2020

100 ЛЕТ FISHERIES



Индексация в библиотеках и университетах



Consejo Superior Investigaciones Científicas CSIC

Мадрид, 28002 Испания

Библиотеки CSIC являются публичными библиотеками ограниченного характера. Это исследовательские библиотеки с очень специализированными библиографическими коллекциями, обычно расположенные в исследовательских центрах CSIC, которые обслуживают как внутренних, так и внешних пользователей учреждения.

Индексация в наукометрических и библиографических базах



Google Scholar (Академия Google):

Академия Google (англ. *Google Scholar*) – бесплатная поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин. Данная наукометрическая база – мировой лидер по агрегации научных трудов, присутствие в ней тех или иных изданий увеличивает вероятность цитирования Вашей статьи иностранными коллегами.

AGRIS (International System for Agricultural Science and Technology)

международная библиографическая база данных с более чем 7,5 миллионами структурированных библиографических данных по сельскому хозяйству и смежным дисциплинам. База данных администрируется Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций; данные поступают из более 150 учреждений из 65 стран мира.

Научная платформа **ORES** – глобальный сервис по поддержке деятелей науки из стран СНГ и Азии.

Российское агентство цифровой стандартизации (РАЦС) –

международный мультidisциплинарный каталог журналов и исследовательских центров, присваивающих DOI (идентификаторы цифровых объектов).

WorldCat – крупнейшая в мире библиографическая база данных, насчитывающая свыше 240 млн записей о всех видах произведений на 470 языках мира. База создается совместными усилиями более чем 72 тыс. библиотек из 170 стран мира в рамках организации OCLC.

ROAD (Directory of open access scholarly resources) –

мультidisциплинарная поисковая система по научным ресурсам открытого доступа на базе ISSN.

РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО

Научно-практический
журнал для профессионалов



Мы уделяем огромное внимание обработке научной информации, публикуемой в нашем журнале, поэтому мы отправляем метаданные статей в ведущие библиотеки и библиографические базы.

RYBNOE KHOZIAYSTVO (FISHERIES)

No 06/2020

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. – Deputy of minister of
agriculture, 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 - deputy
of the head of 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
Kharenko E.N. – Doctor of Sciences (Technical),
head of laboratory in 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.P. – Doctor of Sciences, Professor,
Honoured worker of fisheries, Kaliningrad State
Technical University
Mörsel Jörg-Thomas - Doctor of Sciences,
Professor - UBF GmbH, Germany
Ostroumov S.A. – Doctor of Sciences (Biology),
Moscow State University, Biological faculty
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
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

4 FISHERIES JOURNAL – 100 YEARS OLD

MARINE POLICY

- 25 Galstyan G.G.** Impact
of COVID-19 on fishing:
international legal issues
- 30 Kukhorenko K.G.** Research
and development studies and
prospects for the development
of domestic oceanic fisheries in
the Atlantic and the South-East
Pacific Ocean
- 34 Petrov A.F., Rebik S.T.**
Characteristics of the current
international fishery for toothfish
of the genus *Dissostichus spp.*
in the CCAMLR Convention area
and beyond

ECOLOGY

- 47 Chaplygin V.A., Khursanov
A.S., Ershova T.S., Zaitsev
V.F.** Specific features of metal
accumulation in the Russian
(*Acipenser gueldenstaedtii*,
Brandt, 1833) and Persian
(*Acipenser persicus*, Borodin,
1897) sturgeons
of the Caspian Sea
- 53 Sadchikov A.P., Ostroumov S.A.**
Algae and cyanobacteria
as factors of formation of the pool
of dissolved organic substances
and water quality in the reservoir
during cell death

ECONOMY

- 59 Vasiliev A.M.** Proposals
to increase the national
efficiency of the fishing industry
of the Northern basin
- 67 Sauskan V.I., Arkhipov A.G.,
Osadchiy V.M.** Modern problems
of sustainable development of
the fisheries sector of the Russian
economy and ways to solve them

LEGAL AFFAIRS

- 73 Podobed N.E., Podobed V.A.**
Main regulatory legal acts on
labor protection in fishing

BOOKSHELF

- 76 Bekyashev K.A.** Marine fishing
law. Textbook.

BIOLOGICAL RESOURCES AND FISHERIES

- 77 Rakitina M.V., Smirnov A.A.,
Capelin** (*Mallotus villosus
catervarius*) of the Tau Bay
of the sea of Okhotsk: ecology,
current state of the stock
and prospects of fishing

INLAND RESERVOIR

- 81 Zadelenov V.A., Borozdin A.G.,
Forina Y.Y.** Commercial
and-biological characteristics
of whitefish fish in the river
basin Pyasina`s river`
- 88 Zherdev N.A., Pyatinsky M.M.,
Kozobrod I.D.** Stock assessment
and long-term dynamics of Azov
sea roach (Russian waters), based
on CMSY model for data-limited
modelling in period (1999-2019)

AQUACULTURE

- 95 Bashtovoy A.N., Timchishin
G.N., Pavel K.G., Pasechnik L.P.**
Evaluation of the quality and
efficiency of the experimental
starterting fodder under the
conditions of the "Razumovsky
EPRS"
- 102 Holosericea V. N., Poluyan A.
Y., Gorbenko E. V., Pavlyuk A.
A., Grinchenko M. A.** A Methods
for the treatment of common
pike perch *Sander lucioperca*
(Linnaeus, 1758) after the
spawning campaign in the pond

MARICULTURE

- 108 Zharnikov V.S., Smirnov A.A.**
Cultivation of the Pacific mussel
Mytilus trossulus (Bivalvia:
Mytilidae) in mono- and
polyculture in the Northern part
of the sea of Okhotsk

FISHING EQUIPMENT AND FLEET

- 111 Minko V.M.**
Marine fisheries and safety

TECHNOLOGY

- 114 Chupikova E.S., Sayapina T.A.,
Antosyuk A.Yu., Yakush E.V.**
Monitoring the output of Pollock
roe in the Western Bering sea
fishing zone, Karaginsky and
Petropavlovsk-commander
subzones during fishing season
in 2020

№ 06/2020

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. – заместитель министра
сельского хозяйства, руководитель
Росрыболовства

**Заместитель Председателя
Редакционного Совета:**

Колончин К.В. – кандидат экономических
наук, директор Всероссийского научно-иссле-
довательского 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,
заместитель директора Атлантического
филиала ФГБНУ «ВНИРО» (АтлантНИРО)
Багров А.М. – член-корреспондент РАН,
доктор биологических наук, профессор
Бекашев 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, про-
фессор, почетный доктор ФГБОУ ВО «МГТУ»,
председатель КС «Севрыба»

Кокорев Ю.И. – кандидат экономических
наук, профессор ФГБОУ ВО «АГТУ»

Мезенова О.П. – доктор технических наук,
профессор, Почетный работник рыбного
хозяйства, ФГБОУ ВО «КГТУ»

Мерсель Йорг-Томас – доктор технических
наук, профессор научно-исследовательской
лаборатории (UBF GmbH), Алтландсберг, ФРГ
Остроумов С.А. – доктор биологических
наук, МГУ имени М.В. Ломоносова,
Биологический факультет

Павлов Д.С. – академик РАН, доктор биоло-
гических наук, научный руководитель ФГБНУ
«ИПЭЭ РАН», заведующий кафедрой ихтиоло-
гии МГУ им. М.В. Ломоносова

Розенштейн М. М. – доктор технических
наук, профессор, заведующий лабораторией,
ФГБОУ ВО «КГТУ»

Харенко Е.Н. – доктор технических наук,
Заместитель директора по научной работе,
ФГБНУ «ВНИРО»

Хатунцов А.В. – канд. экономических наук,
начальник ФГБУ «ЦУРЭН»

НАД ВЫПУСКОМ РАБОТАЛИ:

Главный редактор: Филиппова С.Г.

Редактор: Бобырев П.А.

Менеджер по рекламе: Маркова Д.Г.

Верстка: Козина М.Д.

4 ЖУРНАЛУ «РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО» - 100 ЛЕТ



МОРСКАЯ ПОЛИТИКА

- 25 Галстян Г.Г. Влияние COVID-19 на рыболовство: международно-правовые вопросы
- 30 Кухоренко К.Г. Научно-поисковые исследования и перспективы развития отечественного океанического рыболовства в Атлантике и Юго-Восточной части Тихого океана
- 34 Петров А.Ф., Ребик С.Т. Характеристика современного международного промысла клякачей рода *Dissostichus spp.* в Конвенционном районе АНТКОМ и за его пределами



ЭКОЛОГИЯ

- 47 Чаплыгин В.А., Хурсанов А.С., Ершова Т.С., Зайцев В.Ф. Видовые особенности накопления металлов в организме русского (*Acipenser gueldenstaedtii*, Brandt, 1833) и персидского (*Acipenser persicus*, Borodin, 1897) осетров Каспийского моря
- 53 Садчиков А.П., Остроумов С.А. Водоросли и цианобактерии как факторы формирования фонда растворенных органических веществ и качества воды, в водоеме при отмирании клеток

ЭКОНОМИКА

- 59 Васильев А.М. Предложения по увеличению народнохозяйственной эффективности функционирования рыбной отрасли Северного бассейна
- 67 Саускан В.И., Архипов А.Г., Осадчий В.М. Современные проблемы устойчивого развития рыбохозяйственного сектора экономики России и пути их решения

ПРАВОВЫЕ ВОПРОСЫ

- 73** Подобед Н.Е., Подобед В.А. Основные нормативные правовые акты по охране труда в рыболовстве

КНИЖНАЯ ПОЛКА

- 76** Бекашев К.А. Морское рыболовное право. Учебник.

БИОРЕСУРСЫ И ПРОМЫСЕЛ

- 77** Ракитина М.В., Смирнов А.А. Мойва (*Mallotus villosus catervarius*) Тауйской губы Охотского моря: экология, современное состояние запаса и перспективы промысла

ВНУТРЕННИЕ ВОДОЕМЫ

- 81** Заделёнов В.А., Бороздина А.Г., Форина Ю.Ю. Промыслово-биологическая характеристика сиговых рыб бассейна р. Пясины
- 88** Жердев Н.А., Пятинский М.М., Козоброд И.Д. Многолетняя динамика состояния запаса тарани в Азовском море (воды России) по результатам моделирования CMSY с ограниченными данными (1999 – 2019)

АКВАКУЛЬТУРА И ВОСПРОИЗВОДСТВО

- 95** Баштовой А.Н., Тимчишина Г.Н., Павель К.Г., Пасечник П.Л. Оценка качества и эффективности применения экспериментальных стартовых комбикормов в условиях «Рязановского ЭПРЗ»
- 102** Хорошельцева В.Н., Полуян А.Я., Горбенко Е.В., Павлюк А.А., Гринченко М.А. Способы лечения производителей судака обыкновенного *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758) после нерестовой кампании в прудовом хозяйстве

МАРИКУЛЬТУРА

- 108** Жарников В.С., Смирнов А.А. Культивирование тихоокеанской мидии *Mytilus trossulus* (Bivalvia: Mytilidae) в моно- и поликультуре в северной части Охотского моря

ТЕХНИКА РЫБОЛОВСТВА И ФЛОТ

- 111** Минько В.М. Морское рыболовство и безопасность

**ТЕХНОЛОГИЯ**

- 114** Чупкиова Е.С., Саяпина Т.А., Антосюк А.Ю., Якуш Е.В. Мониторинг выхода ястыков минтая в Западно-Беринговоморской зоне, Карагинской и Петропавловско-Командорской подзонах в путину 2020 года

Опровержение

В №5-2020 была опубликована статья Наумкиной Д.И., Ростовцева А.А., Абрамова А.Л. Цифровая гетерогенная динамическая модель выращивания пеляди *Coregonus peled Gmelin*

Авторы приносят свои извинения в связи с тем, что в списке литературы была допущена ошибка. Пункт №6 в списке литературы должен был выглядеть так:

6. Визер А.М., Визер Л.С., Егоров Е.В., Цапенков А.В. Особенности питания и роста пеляди (*Coregonus peled*) в крупных озерах Омской области // Вестник рыбохозяйственной науки. Т.5. №1(17). 2018. С.64-69.

6. Vizer A.M., Vizer L.S., Egorov E.V., Capenkov A.V. Osobennosti pitaniya i rosta pelyadi (*Coregonus peled*) v krupnyh ozerach Omskoj oblasti // Vestnik rybochozajstvennoj nauki. 2018. No1(17). Pp. 64-69.

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 600 экз.

Подписной индекс журнала: 73343, 11116

Подписано в печать: 07.12.2020. 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: svetlana-filippova@yandex.ru; rh-1920@mail.ru

© ФГБУ «ЦУРЭН», 2016

The magazine «Rybnoe Khoziaystvo» (“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 Khoziaystvo» (“Fisheries”) journal is necessary when reproduced. The position of the Editorial Board may not coincide to the position of authors. Authors are responsible for rectified 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 «Контур», Россия, Московская обл., г. Москва, ул. Большая Академическая, дом №4 пом. IV, корпус 1, оф.3. тел.: 8 (8332) 228-297.



Вот и подошел знаменательный рубеж для журнала «Рыбное хозяйство».

Обычно говорят в таких случаях – долгожданный, ожидаемый, но с нами почему-то было не так. Мы просто продолжали ритмично работать, по графику формировать очередные номера, а юбилей был где-то вдали. Но, тем не менее, именно этот №6-2020 – праздничный, так как №1-4-1920 вышел именно в декабре.

Вековой юбилей журнала

Будет вполне справедливо сказать, что отраслевой журнал смог отразить историю советского, а потом – российского государства, пройдя сквозь все беды и победы вместе со страной, выходя регулярно на протяжении всего периода существования. Даже в годы войны редакция продолжала работать, рассказывая на страницах журнала о подвигах рыбаков, переоборудовавших свои суда из мирных – в военные. Тяжелое испытание, оставившее глубокий след в истории нашей страны, унесшее миллионы жизней, среди которых было много рыбаков, и сейчас освещается в нашем издании. В 2020 году в №2 мы публиковали воспоминания детей военного времени, которые вместе со взрослыми вносили свой посильный вклад в дело Великой Победы.

В далекие 20-е годы, когда закладывались основы нового государства, многое подвергалось изменениям, в том числе – национальная рыбная промышленность. Пришедшие к власти руководители рыбного дела понимали, что «использовать природные богатства наших вод во всю меру их величины можно только при идейном и действенном объединении всех научно-прикладных и практических сил, прикосновенных к водно-промысловому хозяйству». Так говорилось, в открывающей первый номер, редакционной статье.

Задуманный как средство интеллектуального общения специалистов рыбного хозяйства, журнал никогда не изменял этому завету и по-прежнему публикует материалы ученых,

специалистов отрасли. Готовясь к написанию этой статьи, я пересмотрела исторические подшивки за многие годы и еще раз убедилась – насколько емкими, содержательными, по-настоящему научно-практическими всегда были статьи, сколько известных ученых делились своими открытиями именно через журнал «Рыбное хозяйство». Важная деталь – на страницах журнала печатались различные точки зрения, иногда возникали дискуссии, вполне принятые в научной среде, отражающие точку зрения ученых и рыбопромышленников, экономистов и юристов, депутатов Госдумы и представителей управления рыболовства – министров, председателей Госкомрыболовства, руководителей Росрыболовства. Как писал главный редактор журнала Сергей Александрович Студенецкий в юбилейной статье к 80-летию: «Редакция журнала считает, что информационное пространство отрасли не может быть полным без учета различных точек зрения на проблемы ее реформирования. В противном случае информационное пространство заполняется догадки и домыслы, далекие от действительности... Публикуемые в журнале материалы формировали взгляды специалистов на пути развития отечественного рыбного хозяйства, преодоления негативных тенденций в ходе реализации планов и программ. Так было, например, в 50-70-е годы, когда в нашей стране осуществлялось беспрецедентное по масштабам «наступление на океан». В тот период в публикациях журнала систематически освещались

научно-технические, организационные и экономические проблемы крупномасштабного экспедиционного промысла нашего добывающего флота во многих районах Мирового океана. Сегодня является общепризнанным факт, что именно стратегический путь освоения биоресурсов Мирового океана вывел нашу страну в лидеры мирового рыболовства».

Продолжая традиции, редакция постоянно расширяет круг наших авторов, сейчас к нам все чаще присылают свои статьи специалисты из других отраслей, связанных с рыбным хозяйством, а значит и расширяется круг тем. Большое внимание уделяется экологии, экономике, подготовке специалистов рыбного хозяйства, совершенствованию рыбопромыслового флота, аквакультуре.

«Рыбное хозяйство» – не наблюдатель за процессами, происходящими в отрасли, а участник этих событий.

Журнал стал общепризнанным научным изданием, печататься в котором не только престижно, но и важно для научных специалистов. Уже на протяжении многих лет «Рыбное хозяйство» занимает свое место в Списке журналов ВАК и на платформах многих других международных баз. Начиная с №1 2020 года каждой статье, опубликованной в журнале «Рыбное хозяйство», присваивает идентификатор цифрового объекта DOI. DOI присваиваются через CrossRef.

Много внимания уделяется оформлению материалов. Постоянно увеличивается объем журнала. Понимая актуальность присылаемых статей, увеличиваем количество страниц. Если несколько лет назад укладывались в 64 страницы, то теперь – 126.

Недавно мы создали свой сайт fisheriesjournal.ru, где представлены многочисленные сведения о журнале, информация для авторов, выкладывается архив журналов в удобном для читателей виде.

Мы благодарны всем организациям, призвавшим свои поздравления со 100-летним

юбилеем журнала. К сожалению, объем не позволяет выложить все поздравления, но их можно прочитать на сайте fisheriesjournal.ru.

Приятно осознавать, что, как написала заведующая НТБ Тихоокеанского филиала «ВНИРО» («ТИНРО») Елена Геннадьевна Карнаух: «Читатели всегда ждут новые номера «Рыбного хозяйства». Благодарим за качественные, всегда актуальные статьи, за обновленный внешний вид журнала, за возможность приятно общаться и договариваться с сотрудниками редакции».

Мы благодарны первому учредителю журнала – главному управлению по рыбной промышленности и рыболовству (Главрыба), по распоряжению которого в 1920 году был создан журнал «Рыбное хозяйство».

Мы благодарны Госкомрыболовству за то, что сложные 90-е годы не дали «умереть» журналу.

Мы благодарны ФГУП «Нацрыбресурс» за то, что в 2001 году взяли под свое крыло и на протяжении 11 лет поддерживали существование журнала.

Мы благодарны нынешнему учредителю журнала – ФГБУ «ЦУРЭН» и руководителю организации Александру Валерьевичу Хатунцову за неоценимую помощь, поддержку, понимание и своевременные советы.

Мы благодарны всем нашим авторам и рекламодателям и надеемся на дальнейшее плодотворное сотрудничество.

Мы благодарны нашим подписчикам и рекламодателям. Во многом благодаря вам журнал продолжает жить!

Спасибо всем, кто прислал добрые поздравления с юбилейной датой в адрес редакции журнала. Впереди у нас большие планы и, надеемся, мы сможем оправдать ваши пожелания.

*Главный редактор
Светлана Филиппова*





Коллективу журнала «Рыбное хозяйство»

Уважаемые коллеги!

В декабре этого года старейший журнал рыбной отрасли отмечает 100 лет со дня выхода первого номера издания. От имени Федерального агентства по рыболовству и от себя лично сердечно поздравляю коллектив издания с этой исторической датой.

Основному печатному органу рыбной отрасли на протяжении всей своей истории удавалось оставаться надежным источником информации и выдерживать высочайшие стандарты качества советской и российской научно-технической журналистики. Журнал «Рыбное хозяйство» был и остается самым востребованным научным изданием для сотрудников всего рыбного хозяйства, которые желают быть в курсе не только текущей проблематики, но и перспектив завтрашнего дня, применения самых передовых технологий, новейших проектов и научных идей. За время существования издания сотни опубликованных научных статей и результатов исследований нашли практическое применение на предприятиях отрасли.

Журнал стал настоящей летописью развития всех областей рыбохозяйственного комплекса. Коллективу издания удастся поддерживать высочайший уровень дискуссии о состоянии и путях развития рыболовства и аквакультуры, проблемах охраны рыбных запасов и их воспроизводства, публикуя на своих страницах точки зрения как руководителей отрасли, депутатов Государственной Думы, членов Совета Федерации, губернаторов, так и рыбопромышленников, ученых, экономистов, юристов.

Журнал заслуженно пользуется авторитетом у наших зарубежных коллег, представителей рыбной отрасли и научных центров крупнейших морских держав, внося весомый вклад в формирование представления о состоянии и уровне российского рыбохозяйственного комплекса.

От всей души желаю коллективу редакции крепкого здоровья, дальнейших творческих успехов, неиссякаемой энергии, интересных тем и собеседников!

Пусть вам всегда сопутствует оптимизм и удача!

*Заместитель Министра сельского хозяйства
Российской Федерации - руководитель
Федерального агентства по рыболовству*

Илья Шестаков



ГОСУДАРСТВЕННАЯ ДУМА
ФЕДЕРАЛЬНОГО СОБРАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СЕДЬМОГО СОЗЫВА

ДЕПУТАТ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ДУМЫ



Уважаемая Светлана Григорьевна!

Поздравляю Вас и коллектив журнала «Рыбное хозяйство» - Флагмана Отечественной рыбохозяйственной отрасли, со знаменательной датой - 100-летним юбилеем со дня основания!

За 100 лет существования журнала не было такой проблемы, которая не была бы отражена в журнале касательно всех областей рыбного хозяйства страны и мирового рыболовства, внимательное изучение и исследование которых, на его страницах, формировало самое активное участие в обсуждении новых идей, научных открытий и современных достижений рыбохозяйственного комплекса России.

Желаю Вам неугасаемого творческого развития, интересных публикаций и мировых научных открытий на благо и процветания рыбохозяйственной отрасли России!

И, конечно же, здоровья и неиссякаемых сил всему профессиональному коллективу журнала!

**Депутат Государственной Думы VII созыва,
Председатель подкомитета по
развитию рыбохозяйственного
комплекса России**

В.Н. Блоцкий



Торгово-промышленная
палата РФ

Уважаемая Светлана Григорьевна!

Поздравляю Вас и коллектив журнала «Рыбное хозяйство» со знаменательной датой – 100-летним юбилеем со дня основания!

На протяжении этого периода журнал вместе с отраслью прошел долгий и непростой путь становления и развития рыбохозяйственного комплекса страны, отражал на своих страницах актуальные вопросы и задачи его развития, публиковал многочисленные научные изыскания в этой области и оставался в гуще событий. Все это время журнал сохранял репутацию компетентного издания, публикующего информацию, подготовленную грамотными высококвалифицированными специалистами. Журнал достойно выдержал испытание временем и, уверен, смело смотрит в свое будущее.

Желаю журналу «Рыбное хозяйство» оставаться незаменимым помощником отрасли, а сотрудникам издания – новых профессиональных достижений и благодарных читателей!

Вице-президент

М.А.Фатеев



**РООР «Союз
рыбопромышленников
и предпринимателей
Камчатки»**

**Уважаемая Светлана Григорьевна!
От всей души поздравляем коллектив и ветеранов старейшего
периодического издания России – журнала «Рыбное хозяйство»
со 100-летним юбилеем!**

100 лет – это огромный путь, целая эпоха. Все это время на страницах Вашего журнала публиковались интересные и нужные статьи, обсуждались новые идеи и достижения мировой и отечественной рыбохозяйственных отраслей, освещались и освещаются перспективные направления развития рыболовства. Вас с удовольствием читают как маститые ученые, так и простые рыбаки. Можно сказать, что Ваш журнал является летописью истории развития отечественного рыбного хозяйства!

Желаем Вашему коллективу, следуя устоявшимся традициям профессионального отношения к делу, всегда держать высокую планку качества, объективности и основательности в будущем

*С уважением,
Председатель РООР «Союз рыбопромышленников
и предпринимателей Камчатки»*

С.В. Тимошенко



100
ЛЕТ!

Уважаемая Светлана Григорьевна!

От имени Всероссийского НИИ рыбного хозяйства и океанографии сердечно поздравляю Вас и в Вашем лице весь коллектив журнала «Рыбное хозяйство» со 100-летним юбилеем!

За этот период журнал стал надежным информационным партнером для представителей рыбохозяйственной отрасли.

Ваше издание хорошо известно и узнаваемо во всех уголках России и за рубежом. На протяжении десятилетий он рассылается в ведущие научные центры многих стран мира.

Оперативную и полезную информацию о морском рыболовстве, аквакультуре, передовом опыте в данной сфере и международном сотрудничестве ищут все участники профессионального сообщества — от руководителей государственных учреждений и коммерческих организаций, до ученых и рыбаков.

«Рыбное хозяйство» регулярно публикует основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней и тем самым вносит существенный вклад в развитие рыбохозяйственной науки и образования.

Профессионализм коллектива журнала опирается большим умением таланливо преподносить материал, позволяя изданию всегда оставаться нужным, интересным и современным.

От всей души желаю Вам и всему коллективу журнала «Рыбное хозяйство» плодотворной работы, творческих идей и успехов, здоровья, счастья и благополучия!

С уважением,

Директор

ФГБНУ «ВНИРО»



К.В. Колонин

Уважаемая Светлана Григорьевна!

От всей души, поздравляем Вас, членов редакционной коллегии и сотрудников журнала «Рыбное хозяйство» со знаменательным событием — 100 - летним юбилеем журнала!

За эти годы журнал завоевал прочное место на российском информационном рынке рыбопромышленного комплекса, став авторитетным, высокопрофессиональным, актуальным изданием, всегда стремящимся оставаться на позициях независимости и объективности. За 100 лет своего существования он снискал себе репутацию неангажированного журнала, для которого характерен живой, доступный стиль подачи самых сложных материалов. Журнал превратился в трибуну, выступать с которой считают делом чести представители госструктур, науки, первые лица компаний рыбохозяйственного сектора, опыт и знания которых способствуют развитию и повышению инновационной составляющей отрасли.

Неоспоримо то, что Вы, представляя главный печатный орган рыбного хозяйства России, прошли вместе с отраслью долгий и непростой путь жизни журнала, отражая на его страницах все этапы и современные события динамичного развития рыбохозяйственного комплекса страны.

Многое менялось в стране, и вы менялись вместе с отраслью. Журнал постоянно развивался, расширялась география и тематика, рос тираж. Вы продолжаете пристально следить за развитием рыбной отрасли, не упуская из виду ни одного значимого для нас события не только в России, но и за рубежом, рассказываете о выдающихся людях, отражаете изменения и тенденции, наметившиеся в рыбной промышленности. Сегодня, в век стремительного развития информационных технологий, журнал «Рыбное хозяйство» не теряет своей актуальности, он востребован, к нему обращаются, ему доверяют.

Надеемся, что начав новое столетие, журнал получит новую динамику, сохранив при этом свою конструктивную, доверительную и уважительную основу. Пусть впереди вас ждет множество интересных идей и проектов, которые найдут достойное воплощение на страницах журнала.

Желаем вам сохранения позиции неоспоримого лидера среди профессиональных изданий, неизменного читательского внимания, неуклонного роста тиражей, новых творческих находок, легкого пера, свежих и ярких решений!

Председатель Правления

А.А.Ануфриев



Межрегиональная
общественная организация
«Рост Регионов»



Уважаемая Редакция Журнала «Рыбное Хозяйство»!

От все души поздравляем с Юбилеем Журнала! На протяжении многих десятилетий Вы являетесь ярким маяком рыбохозяйственной отрасли – поднимаете и решаете важнейшие проблемы промысла и аквакультуры, правовой грамотности и международных отношений, науки и образования! Желаем дальнейших побед, плодов и результатов творческого поиска, многовекового процветания в Вашей подвижнической деятельности! Колоритных и волнующих публикаций от талантливых авторов!

*С глубоким уважением и признательностью,
Коллектив Межрегиональной общественной организации
«Рост Регионов»,
в том числе авторы Журнала «Рыбное Хозяйство»
с тридцатилетним стажем*



Всемирный фонд дикой природы (WWF) России

Уважаемые сотрудники журнала «Рыбное хозяйство»!

Примите, пожалуйста, поздравления Всемирного фонда дикой природы (WWF) Вам и всему вашему коллективу со знаменательной датой - столетием журнала «Рыбное хозяйство»!

WWF уже много лет сотрудничает с журналом и всегда находит в Вашем лице понимание и поддержку!

От всего сердца желаем Вам успехов и процветания, готовы и дальше сотрудничать с Вами в деле продвижения идей устойчивого использования водных биоресурсов России и Мирового океана в целом!

Искренне Ваша,

Элиас Виктория Валентиновна, к.б.н.

Директор природоохранных программ

Всемирный фонд дикой природы (WWF) России

Уважаемые сотрудники журнала «Рыбное хозяйство»!

Искренне поздравляем Вас с юбилейной датой – 100-летием журнала!

От всей души желаем творческого вдохновения, энергии, пусть День рождения Вашего издания станет стартом новых интересных проектов!

*Коллективы Магаданской ассоциации рыбопромышленников,
ООО «ТИХРЫБКОВ», ООО «МАГ-СИ интернешнл»*

Магаданская ассоциация
рыбопромышленников,
ООО «ТИХРЫБКОВ»,
ООО «МАГ-СИ интернешнл»



Атлантический филиал
ВНИРО («АтлантНИРО»)

Глубокоуважаемые Светлана Григорьевна и коллеги!

Коллектив Атлантического филиала Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (АтлантНИРО) сердечно поздравляет вас и в вашем лице - одно из главных научно-информационных изданий рыбной отрасли Российской Федерации - со 100-летием со дня выхода в свет первого номера журнала!

На протяжении всей своей истории журнал «Рыбное хозяйство» был и остаётся выразителем и популяризатором наиболее значительных достижений и передового опыта отечественных ученых и рыбаков, являясь по сути летописью становления и развития рыбохозяйственной отрасли в нашей стране. В течение более чем семидесяти лет существования АтлантНИРО в журнале были опубликованы сотни статей сотрудников института по проблемам биологии и промысла рыбы и других объектов в Балтийском море и его заливах, Атлантического и Южной части Тихого океанов, технологиям производства пищевой и технической продукции из водных биоресурсов. Публикации способствовали скорейшему внедрению результатов исследований в практическое использование, а также защите интересов отечественной рыбной промышленности в сфере международного рыболовства и исследований водных биоресурсов за пределами собственной исключительной экономической зоны страны. Наше сотрудничество не ослабевает и выходит на новый качественный уровень, что способствует популяризации и распространению полученных за последние годы результатов исследований учёных и специалистов институт.

В день 100-летнего юбилея желаем журналу «Рыбное хозяйство» и всем сотрудникам дальнейших творческих успехов на благо и процветание рыбной отрасли России!

Руководитель филиала

К.В. Бандурин



**Полярный филиал
ФГБНУ «ВНИРО»
(ПИНРО)**

Уважаемые сотрудники журнала «Рыбное хозяйство»!

Примите наши самые теплые и искренние поздравления с Юбилеем журнала!

100 лет издания - это пример долголетия в отечественной научно-технической журналистике. Журнал «Рыбное хозяйство» был и остается самым читаемым изданием для сотрудников рыбной отрасли. Печататься в вашем журнале всегда было престижно для работников рыбохозяйственных институтов.

Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н.М. Книповича (ныне Полярный филиал ФГБНУ «ВНИРО») был и остается верным подписчиком и хранителем всех выпусков журнала с момента его рождения.

Желаем оставаться надежным источником информации и сохранять высокий авторитет у читателей. Преданных вам подписчиков!

**Руководитель
Полярного филиала ФГБНУ «ВНИРО»**

В.А. Мухин

Уважаемые сотрудники журнала «Рыбное хозяйство»!

От коллектива Тихоокеанского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО») примите искренние поздравления с Вашим юбилеем!

На протяжении века ваш журнал остается идеальной площадкой для опубликования достижений рыбохозяйственной отрасли и рыбохозяйственной науки. «Рыбное хозяйство» является одним из самых читаемых, популярных и уважаемых изданий в профессиональной среде. В его создании принимают участие высококвалифицированные специалисты, члены редсовета и редколлегии журнала – опытные и уважаемые представители отрасли, а статьи всегда качественные и интересные.

Наше с вами сотрудничество длится уже много лет, мы очень ценим сложившиеся деловые и дружеские взаимоотношения.

От всего сердца желаем вам прекрасного здоровья, успехов во всех делах, семейного благополучия и личного счастья! Пусть и дальше журнал «Рыбное хозяйство» остается главным изданием отрасли и важнейшим элементом ее информационного сопровождения.

**Заместитель директора -
руководитель Тихоокеанского филиала
ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»)**

А. А. Байталук

Читатели всегда ждут новые номера "Рыбного хозяйства". Благодарим за качественные, всегда актуальные статьи, за обновленный внешний вид журнала, за возможность приятно общаться и договариваться с сотрудниками редакции. Желаем вам здоровья, такой же активности и успехов в издательской работе!

**С уважением,
заведующая НТБ
Тихоокеанского филиала "ВНИРО" ("ТИНРО")**

Карнаух Елена Геннадьевна





Магаданский филиал
ФГБНУ «ВНИРО»
(«МагаданНИРО»)

ГЛУБОКОУВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!

Поздравляем ваш замечательный коллектив со знаменательной датой – 100-летием со дня основания научного журнала «Рыбное хозяйство»!

С момента своего основания судьба журнала неразрывно связана со становлением и развитием рыбной отрасли нашего государства. Все эти годы вы создавали летопись исторически значимых событий рыбного хозяйства страны.

Многое менялось за годы существования «Рыбного хозяйства». Менялись формат и полиграфическое исполнение издания, компоновка и тематика публикаций. Но оставалось главное: издание всегда было близко к реалиям рыболовецких будней, правдиво рассказывало об основных событиях, о людях, которые множили славу нашей отрасли, о важных вехах научных исследований, открытий и успехах поисково-промысловой разведки водных биоресурсов.

Сегодня Ваш журнал по достоинству занимает одно из самых значимых мест среди профессиональных научно-прикладных изданий России. Несмотря на солидный юбилей, ваше издание ещё очень молодое, напористое, энергичное, с отличной командой профессионалов, способной преодолевать любые трудности.

Дорогие друзья, в памятный юбилейный день, желаем вам крепкого здоровья, неиссякаемой энергии, уверенности в завтрашнем дне, новых профессиональных успехов и творческого развития!

*Коллектив Магаданского филиала ФГБНУ «ВНИРО»
(«МагаданНИРО»)*

Хабаровский филиал
ФГБНУ «ВНИРО»
(«ХабаровскНИРО»)



Уважаемый коллектив журнала «Рыбное хозяйство»!

Искренне поздравляем Вас с знаменательным событием – 100-летним юбилеем со дня создания Вашего издания!

Все эти годы Ваши журналисты настойчиво держали руку на пульсе рыбопромышленной отрасли России. А мы, дальневосточники, выросли и набрались опыта вместе с Вами. Но не смотря на все перемены, неизменным остается одно: журнал – это по-прежнему зеркало и трибуна для рыбаков.

Хотим поблагодарить Вас за поддержку и пожелать дальнейших профессиональных успехов!

С уважением, коллектив «ХабаровскНИРО»



Уважаемые сотрудники журнала «Рыбное хозяйство»!

Коллектив Татарского филиала Федерального государственного бюджетного научного учреждения «ВНИРО» сердечно поздравляет Вас со славной юбилейной датой – 100-летием журнала!

Ваш журнал неразрывно связан с развитием рыбохозяйственного комплекса страны и прошел долгий путь, став авторитетным периодическим изданием. За годы деятельности, благодаря Вашим усилиям, журнал зарекомендовал себя в качестве ведущего профильного издания, на страницах которого обсуждаются актуальные вопросы и тенденции рыбной отрасли. Статьи, публикуемые в Вашем журнале, отличаются актуальностью, новизной, практической значимостью и высоким качеством.

Желаем Вам новых оригинальных статей, интересных и благодарных авторов и читателей.

Всем сотрудникам журнала благополучия, творческих успехов и дальнейшего развития!

*С глубоким уважением,
коллектив Татарского филиала ФГБНУ «ВНИРО».*

Поздравляем коллектив журнала «Рыбное хозяйство» с юбилеем!

Трудно переоценить вклад вашего журнала в развитие рыбохозяйственной отрасли России. Журнал является местом, где научные идеи встречаются с достижениями промысловиков, где разрабатываются методические подходы для применения в рыбоводной и промысловой практике.

Желаем новых интересных публикаций, творческих успехов, издательского долголетия и самых высоких рейтингов!

*Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
«Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина»
Российской Академии наук*





**Дорогих коллег поздравляем
с первым столетием своего существования!**

Старейший рыбохозяйственный журнал страны, появившийся в период Гражданской войны, издававшийся без перерывов и в суровые годы войны Отечественной, и в Перестройку, и в смутные 90-е годы. Авторитет журнала высок и неизменен и в среде научных работников, и у управленцев и предпринимателей, занимающихся развитием рыбной промышленности.

Желаем много новых, интересных статей и хороших авторов, способствующих улучшению нашего общего дела – развитию рыбного хозяйства страны!

От редакции журнала «Труды ВНИРО»

Михаил Глубоковский, главный редактор

**Дорогие коллеги, сотрудники редакции журнала
«Рыбное хозяйство»!**

Сердечно поздравляем Вас с замечательным юбилеем - со 100 летием Вашего, заслуженного похвалы, издания! Целый век Ваш журнал, храня традиции, профессионально информировал читателей о событиях в рыбном хозяйстве нашей страны.

От всей души желаем и следующие столетие посвятить этому благому и непростому делу!

Пусть портфель журнала будет полным!

Желаем интересных публикаций маститых авторов, доброго здоровья сотрудникам и процветания редакции!

С искренним уважением, редколлегия и редакция журнала «Биология моря»



Кафедра ихтиологии
МГУ им. М.В. Ломоносова

Уважаемая редакция журнала « Рыбное хозяйство»!

От всей души поздравляем с замечательной датой - 100-летним юбилеем журнала!

Журнал РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО впервые вышел в декабре 1920 г. В те годы начала создания национальной рыбной промышленности учреждение отраслевого журнала явилось важнейшим и актуальнейшим актом. В журнале отражались этапы, события и факты поступательного развития рыбной отрасли, формировались идеи научно-технического прогресса в областях отечественного многогранного рыбного хозяйства. Журнал стал самым авторитетным профессиональным изданием в своей области.

Примите наши искренние поздравления с юбилеем и пожелания успехов в достижении намеченных целей, дальнейшего развития и процветания. Желаем оставаться впредь надежным источником информации, сохранять свою популярность и высокий авторитет у читателей!

*Коллектив кафедры ихтиологии
МГУ им. М.В. Ломоносова*

Уважаемые сотрудники журнала «Рыбное хозяйство»!

Коллектив Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета поздравляет вас со 100-летием!

За эти годы журнал стал авторитетным периодическим изданием, на страницах которого обсуждаются актуальные тенденции рыбной отрасли.

Благодаря вашим усилиям журнал зарекомендовал себя как одно из ведущих в стране профильных изданий. А ваши публикации всегда отличались высоким качеством и фундаментальностью изложения.

Благодарим вас за труд, просветительскую деятельность и весомый вклад в популяризацию нашей отрасли.

Желаем вам дальнейшего развития и вдохновения!

Ректор ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз»

О. Л. Щека

Уважаемые коллеги!

**Примите искренние поздравления с юбилеем
журнала «Рыбное хозяйство»!**

В течение многих десятилетий Ваш журнал является изданием, на страницах которого отражаются научные открытия во всех областях рыбного хозяйства и история развития рыбной отрасли нашей страны.

Пусть и в дальнейшем каждая Ваша публикация будет полезна всем труженникам рыбной отрасли.

Желаем дальнейшего процветания Вашему журналу, реализации всех задуманных планов, интересных идей, а всем сотрудникам новых творческих успехов, благополучия, счастья и здоровья»

*Коллектив Камчатского государственного
технического университета*



БГТУ им. Шухова, г. Белгород
КНИТУ, г. Казань

ТЮМГУ

Уважаемый коллектив журнала «Рыбное хозяйство»!

Поздравляем Вас с юбилеем журнала.

Всем сотрудникам – интересной работы, плодотворных идей и благодарных подписчиков, чтобы журнал и впредь достигал высокой оценки читателей.

Пусть каждая статья отражает динамичные и профессиональные решения для человечества, помогает ученым достичь новых открытий.

Удачи, сплоченности и высокого профессионализма!

Коллектив кафедр

«Промышленная экология» (БГТУ им. Шухова, г. Белгород)
и «Инженерная экология» (КНИТУ, г. Казань)

Уважаемая Светлана Григорьевна!

С большим удовольствием поздравляю редакцию и присоединяюсь к многочисленным поздравлениям друзей и поклонников заслуженного журнала «РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО»!

Его влияние весьма велико и значимо для всех работников и сочувствующих рыбному хозяйству БОЛЬШОЙ РОССИИ!

Журнал сделал много важного для развития отечественного рыбного хозяйства, которое должно вновь обрести статус Министерства рыбного хозяйства России!

Благополучия и успехов вам всем!

С уважением,

*Доктор биологических наук, профессор Тюменского
государственного университета*

И.С. Мухачёв

Благодаря ленинским декретам, рыбное хозяйство с первых лет образования молодой Советской республики стало на рельсы индустриального развития.

Одним из первых декретов, принятых в октябре 1918 г., было учреждение Главного управления по рыболовству и рыбной промышленности (Главрыба), информационно-издательским органом которого стал с 1920 года отраслевой журнал в современном названии «Рыбное хозяйство».

С тех пор журнал живет освещением событий, наполняющих историю развития отечественного рыбного хозяйства.

За истекшее время «Рыбное хозяйство» стал органической живой структурой многоотраслевого хозяйства, создающей ценный интеллектуальный продукт, формирующий нематериальный актив рыбохозяйственного комплекса.

В течение всей славной истории журнала его содержание освещало знаковые события отраслевого развития в различные эпохи жизни страны.

Одним из таких исторически знаковых материалов, опубликованных в №1 за 1946 год, стала статья Народного комиссара рыбной промышленности Александра Акимовича Ишкова «Пятилетний план развития рыбной промышленности».

В статье представлен обстоятельный анализ состояния рыбной промышленности в первый послевоенный год, определены задачи, вытекающие из директив пятилетнего плана 1946-1950 годов по рыбной промышленности в целом, в том числе, по отраслям ее формирующим.

Впечатляет комплекс взаимосвязанных мер, системное осуществление которых направлено на достижение результатов, радикально преобразующих производственную и социальную инфраструктуру рыбной промышленности.

Прозорливо предвидя созидательные последствия индустриализации рыбной промышленности, сбалансированного поступательного ее развития, Александр Акимович взял на себя ответственность заверить руководство страны в способности отрасли занять первое место в мире.

Все послевоенные годы бурного развития рыбной промышленности были связаны с достижениями практически во всех ее сферах: науке и технике, технологии промысла, обработки рыбы, организации промысловых экспедиций, развитию рыбопромыслового флота.

К середине 70-х годов уровень потребления рыбы и рыбопродуктов населением страны, в сравнении с довоенным периодом, вырос почти в 3 раза и соответствовал рациональной медицинской норме.

К середине 80-х годов СССР вышел на первое место в мире по добыче рыбы и морепродуктов, заслужив признания международным рыболовным сообществом статуса ведущей мировой рыболовной державы.

Журнал «Рыбное хозяйство» регулярно освещал на страницах издания успехи наших ученых, специалистов, командиров производства, простых тружеников многотысячного коллектива, занятого во всех сферах рыбохозяйственной деятельности.

В результате, журнал действительно стал научно-практическим, производственным информационным ресурсом, востребованным не только отечественными, но и зарубежными специалистами рыбного хозяйства.

Ветераны отрасли испытывают чувства глубокой благодарности к работникам журнала разных поколений за их добросовестный труд в нашем общем деле и признательность за то внимание, которое уделяется на его страницах в публикациях, посвященных юбилейным датам в их жизни.

Совет региональной общественной организации ветеранов труда и работников рыбной промышленности, поздравляя со славным юбилеем коллектив редакции журнала, желает каждому ее члену здоровья, творческих успехов, благодаря которым летопись истории отечественного рыбного хозяйства продолжится в следующих столетиях!

Совет ветеранов

Влияние COVID-19 на рыболовство: международно-правовые вопросы

DOI 10.37663/0131-6184-2020-6-25-29

Г.Г. Галстян – магистр международного права, специалист Отдела международного рыболовного права, Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»)

@ galstyan17961801@mail.ru

Ключевые слова:
пандемия COVID-19, международно-правовые акты, право на здоровье моряков и рыбаков, мировое рыболовство

Keywords:
COVID-19 pandemic, international legal acts, the right to health of seafarers and fishermen, world fisheries

IMPACT OF COVID-19 ON FISHERIES: INTERNATIONAL LEGAL ISSUES

G.G. Galstian – Master of international law, Specialist of International Fisheries Law Department, Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography (FSBSI «VNIRO»), galstyan17961801@mail.ru

The article deals with international legal issues related to the impact of the COVID-19 pandemic on the fishing industry. Legal and organizational measures taken at the global, regional and national levels to reduce the negative impact of coronavirus are analyzed in detail. The text describes the key international legal acts applicable to the issue under consideration.

На сегодняшний день рыболовная отрасль является источником доходов для десятков миллионов людей по всему миру, а также выступает в качестве одного из крупнейших поставщиков продуктов питания – жизненно важных для здоровья человека. Пандемия коронавируса стала очень тяжелым ударом для всего морского рыболовства. Кризис отрасли, связанный с распространением COVID-19, повлиял на личную безопасность и здоровье рыбаков, их условия труда и способность прибыть на борт судна и покинуть его, что, безусловно, оказывает влияние на их возможность по добыче рыбы и морепродуктов. Пандемия поставила

человечество перед новыми вызовами и трудностями в области международно-правового регулирования отрасли. Выявленные проблемы потребовали незамедлительной реакции и ответных мер на глобальном, региональном и национальном уровнях.

1. ПРИМЕНИМЫЕ МЕЖДУНАРОДНО- ПРАВОВЫЕ АКТЫ

В результате развития пандемии перед международным сообществом встал вопрос: каковы инструменты международно-правового регулирования права на здоровье моряков и рыбаков. В этой связи необходимо обратиться к положениям ключевых между-

народно-правовых актов, применимых к рассматриваемому вопросу.

Своеобразным «фундаментом» международного морского права, в том числе в области рыболовства, безусловно, является Конвенция ООН по морскому праву 1982 года. Однако данный документ в статье 98 содержит лишь общее положение об обязанности капитана судна оказывать помощь в случае бедствия на море. Международная конвенция по охране человеческой жизни на море 1974 г. и Международная конвенция по поиску и спасанию на море 1979 г. устанавливают обязательства государств принимать необходимые меры для оказания помощи лицам, терпящим бедствие на море. В статье 10 Международной конвенции о спасании 1989 г. содержится обязанность капитанов, не подвергая серьезной опасности свое судно и находящиеся на нем лиц, оказывать помощь любому лицу, которому угрожает гибель в море. Вышеупомянутые нормы относятся и к вопросам охраны здоровья моряков и рыбаков.

В 2005 г. под эгидой Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) были приняты Международные медико-санитарные правила (ММСП). Они распространяют свое действие и на морское судоходство. Более того, в Конвенции по облегчению международного морского судоходства 1965 г. предусмотрено, что государства, не являющиеся участниками ММСП (2005 г.), должны стремиться применять те положения этих Правил, которые относятся к международному судоходству. Также в Конвенции установлен принцип, согласно которому не должно быть необоснованных ограничений или задержек для захода в порт судов, людей или имущества на борту и что, в случае чрезвычайной ситуации, судам может быть разрешено причаливать для эвакуации больных лиц.

Международно-правовым регулированием труда и охраны здоровья моряков и рыбаков занимается Международная организация труда (МОТ). Конвенция МОТ о труде в рыболовном секторе 2007 г. в статье 38 предусматривает защиту в случае заболевания рыбаков при исполнении ими своих профессиональных обязанностей. Каждое государство-член принимает меры, обеспечивающие рыбаков защитой на случай заболевания, травмы или смерти, при исполнении ими своих профессиональных обязанностей, которые определяются в соответствии с национальным законодательством, нормативными правовыми актами или практикой [1].

2. МЕРЫ, ПРЕДПРИНЯТЫЕ НА ГЛОБАЛЬНОМ УРОВНЕ

В условиях пандемии, ВОЗ также утвердила рекомендации в области общественного здравоохранения, которые также затрагивают право на охрану здоровья моряков. Данные рекомендации были разработаны на основа-

В статье рассмотрены международно-правовые вопросы, которые касаются влияния пандемии COVID-19 на рыболовную отрасль. Подробно проанализированы правовые и организационные меры по уменьшению негативного воздействия коронавируса, принятые на глобальном, региональном и национальном уровнях. В тексте описаны ключевые международно-правовые акты, применимые к рассматриваемому вопросу.

нии Конвенции МОТ о труде в морском судоходстве 2006 года. Как отмечает ВОЗ, в случае принятия мер, направленных на контроль и снижение негативных последствий пандемии коронавируса, портовыми органами здравоохранения необходимо учитывать права моряков, которые установлены в данной Конвенции, в том числе путем предоставления морякам доступа к медицинской помощи на берегу и, в более общем плане, обеспечения защиты в вопросах безопасности и здоровья, включая доступ к службам охраны психического здоровья.

Ведущую роль в международной политике в области рыболовства играет Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН (ФАО), которая также оперативно отреагировала на сложившуюся ситуацию. В рамках ФАО были выработаны рекомендации по поддержанию сектора рыболовства и региональных рыбохозяйственных организаций (РФМО). Среди них следует выделить:

1) необходимость сосредоточиться на продовольственном потоке между государствами и обеспечить продовольственную цепочку, чтобы смягчить воздействие пандемии на продовольственное снабжение рыбной продукцией во всем мире;

2) требование выработать рекомендации для РФМО для обеспечения проведения мероприятий в удаленном формате. Вместе с тем представители ФАО отмечают, что использование электронных ресурсов может представлять серьезную угрозу для дипломатических обменов, в связи с возможными нарушениями конфиденциальности;

3) рассмотрение вопроса о разработке планов восстановления приоритетных областей, которые имеют тесную связь со сферой рыболовства и в которых негативное воздействие COVID-19 также высоко в отношении обеспечения продовольственной безопасности и возвращения к процессам устойчивого управления. Предварительное планирование восстановления пострадавших отраслей будет иметь ключевое значение для устранения задержек в осуществлении новых проектов и организации программ восстановления, а также активизации работы, как только это позволит ситуация, для решения или вторичного решения управленческих проблем и пробелов [2].

Борьбу с последствиями пандемии осуществляет и Международная морская организация (ИМО). Она осуществляет обмен информацией о динамике развития пандемии между государствами-членами. Основными инструментами информирования государств-членов являются циркуляры ИМО, в которых прописаны рекомендации для государств, моряков и представителей судоходной отрасли, а также указания по внедрению и применению соответствующих актов ИМО, рекомендации по сертификации моряков и персонала рыболовных судов, а также рекомендации на случай непредвиденных задержек с подачей судов.

В апреле 2020 г. Совет ИМО призвал:

а) государства флага и государства порта обеспечить бесперебойное морское судоходство и доступность судоходных услуг для мировой торговли на благо человечества;

б) государства флага и государства порта обеспечить благополучие моряков, в частности – сохранить их право на заработную плату, увольнение на берег, отпуск по болезни, доступную медицинскую помощь, снабжение продовольствием и репатриацию;

в) правительства обмениваться передовым опытом защиты работников морского транспорта от заражения COVID-19, учитывая при этом национальные обстоятельства [3].

Еще одной международной площадкой для обсуждения политики в области рыболовства является Комитет по рыболовству Организации экономического сотрудничества и развития (КОФИ ОЭСР). В ноябре 2020 г. в режиме видеоконференцсвязи состоялось заседание 126-ой сессии КОФИ ОЭСР. В рамках проведения данного мероприятия представители ведущих рыболовных держав обсудили актуальные публикации ОЭСР, посвященные вопросам влияния коронавирусной инфекции на мировое рыболовство. Также делегаты представили доклады, в которых содержалась информация о положении национальной рыбной промышленности в связи с распространением пандемии. По итогам встречи было принято решение о необходимости публикации в ближайшее время 2 новых обзоров Организации, которые будут содержать наиболее актуализированную информацию о состоянии мировой рыбной промышленности и мерах государственной поддержки в условиях пандемии: «Обзор рыболовства-2020» и «COVID-19 и многостороннее управление рыболовством».

3. МЕРЫ, ПРЕДПРИНЯТЫЕ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

Ключевыми «игроками» в региональной политике в области рыболовства выступают РФМО.

Многие региональные организации уже отметили, что воздействие COVID-19 на их деятельность имеет серьезные негативные последствия. Среди них следует особо выделить следующие:

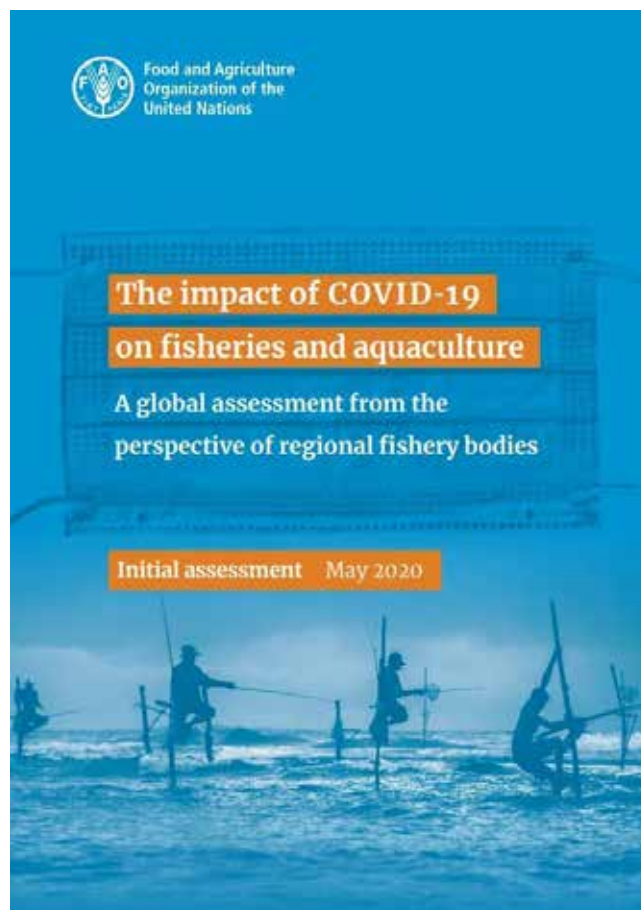
1. Из-за отмены или приостановления деятельности наблюдателей РФМО на судах воз-

росло число случаев ННН рыбного промысла;

2. Серьезную озабоченность вызывает отсутствие независимого мониторинга, как процесса перегрузки рыбы и рыбной продукции в открытом море, так и перегрузки в исключительной экономической зоне (ИЭЗ), которые ранее осуществлялись в порту;

3. Расширение районов промысла кустарного рыболовства в прибрежных районах приводит к росту браконьерства в морских охраняемых районах (МОП). Именно поэтому отмечается важность наличия мониторинга, контроля и надзора, который будет иметь решающее значение для обеспечения того, чтобы прибрежные морские ресурсы не были чрезмерно эксплуатированы.

Следует отметить, что РФМО играют важную роль в содействии осуществлению мониторинга, контроля и надзора за ведением рыболовства и борьбе с ННН рыбным промыслом. Успех их деятельности достигается за счет наличия во многих организациях комитетов по мониторингу и наблюдению, функциями которого являются мониторинг, обзор и оценка осуществления и соблюдения принятых мер по сохранению и управлению. Кроме того, комитеты по соблюдению, созданные в рамках многих РФМО, выносят рекомендации директивному органу о разработке новых мер по борьбе с несоблюдением. Отсутствие или сокращение объемов мониторинга и обеспечения соблюдения общих запасов в период пандемии может побудить государства, которые осуществляют промысел, вернуться к более



ответственному уровню управления, мониторинга и контроля над рыболовными операциями. Отмена или перенос на более поздние сроки заседаний вышеупомянутых комитетов может повлечь негативные последствия для рыболовной отрасли и борьбы с ННН рыбным промыслом. В этой связи представляется целесообразным предусмотреть организацию работы РФМО и их руководящих органов в сложившихся условиях.

Следует отметить, что роль РФМО заключается и в содействии проведения научных исследований в различных районах промысла. Это достигается, в первую очередь, за счет деятельности научных комитетов и специальных рабочих групп, которые создаются для работы над конкретными задачами. Именно благодаря функционированию подобных комитетов осуществляется руководство и рассмотрение всех оценок запасов различных видов рыб. Несмотря на то, что предпринимаются определенные усилия по проведению некоторых научных совещаний дистанционно, отмена и откладывание заседаний научных комитетов РФМО, а также совещаний иных международных организаций, которые занимаются вопросами оценки запасов и научных исследований, будут иметь среднесрочные и долгосрочные негативные последствия для рыбохозяйственной науки во всем мире. В настоящий момент многие РФМО стремятся решить данную проблему для того, чтобы позволить не нарушать привычный ход проведения научно-управленческих совещаний органов таких организаций.

Несмотря на многие сложности, с которыми сталкиваются РФМО в этом году, существуют и позитивные примеры организации работы многих региональных структур. Одним из самых богатых рыболовных районов в мире является Северо-Восточная Атлантика. В пределах данного региона активную деятельность осуществляет Комиссия по рыболовству в Северо-Восточной Атлантике (НЕАФК). В одном из своих заявлений НЕАФК отметила, что располагает эффективной и действенной системой мониторинга и контроля за рыболовством в своей зоне ответственности. Такая система, в сочетании с мерами контроля со стороны государства порта НЕАФК, обеспечила отсутствие незаконного, несообщаемого и нерегулируемого рыболовства в течение последних десяти лет. Эти меры контроля продолжают реализовываться во время событий COVID-19 в основном также, как и раньше [4].

Наиболее серьезным ударом пандемия стала для стран Европейского союза (ЕС). В рыболовной отрасли социальные партнеры в странах ЕС обратились с призывом к Европейской комиссии принять особые меры регулирования и обеспечить свободное передвижение рыбаков. Также было обращено внимание на конкретные проблемы, связанные с охраной

здоровья рыбаков, максимальными периодами работы и квалификационными свидетельствами.

4. МЕРЫ, ПРЕДПРИНЯТЫЕ НА НАЦИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

Российская Федерация, как государство-член многих международных организаций и РФМО, стремится следовать всем международно-правовым обязательствам, которые страна взяла на себя, как одна из ведущих рыболовных держав.

Законодательство Российской Федерации содержит нормы о регулировании вопросов жизни и здоровья граждан в сфере морского судоходства и рыболовства. Глава 3 ФЗ «О морских портах РФ» 2007 г. включает положения о государственном регулировании деятельности в морском порту. В данном Законе отмечено, что государственный портовый контроль осуществляется в том числе в целях обеспечения безопасности мореплавания, жизни и здоровья граждан.

Кроме того, следует отметить, что законодательство России не допускает к осуществлению профессиональных обязанностей на море лиц, чье состояние здоровья не соответствует предъявляемым требованиям. Так, например, морской лоцман не вправе осуществлять лоцманскую проводку судов, в случае несоответствия здоровья морского лоцмана предъявляемым к нему медицинским требованиям [5].

Принимая участие в международной онлайн-конференции «Мировой рыбный рынок: международное сотрудничество против пандемии», глава Росрыболовства Илья Шестаков отметил: «Росрыболовство немедленно отреагировало на объявление пандемии. В ведомстве создан оперативный штаб по контролю распространения COVID, обеспечено взаимодействие со смежными ведомствами: Роспотребнадзором, Росморречфлотом, Пограничной службой ФСБ России. Были введены жесткие меры контроля за состоянием здоровья судовых экипажей, в частности: обсервация перед рейсом, непрерывный мониторинг, запрет сходов на берег и ограничение контактов с береговым персоналом. Принятые меры в максимальной степени способствовали тому, что даже в самые пиковые периоды российской рыболовной отрасли работала без сбоев» [6].

Необходимость принятия дополнительных мер защиты граждан, занятых в области рыболовства, была очевидна и в других странах. Причем действия властей были направлены как на защиту права на здоровье моряков и рыбаков, так и на защиту продовольственной сферы. Например, морское управление Норвегии, с согласия организаций судовладельцев и моряков, подготовило руководство по вопросам смены экипажа и перевозки товаров и лекарств, включая процедуры найма и увольнения на берег и необходимую доку-

ментацию моряков и рыбаков, касающуюся их квалификации, подготовки и состояния здоровья.

Активную политику по защите рыболовной отрасли от последствий пандемии проводит и КНР. Особые меры были направлены на запрет импорта замороженных продуктов питания из тех стран, которые серьезно пострадали от пандемии. Такие действия объясняются тем, что существуют серьезные опасения по поводу возможности передачи коронавируса через контакт с упаковкой продукции. Наглядным примером стала приостановка в октябре 2020 г. импорта морепродуктов с двух российских судов в результате обнаружения вируса на упаковке и образцах продукции. Кроме того, Китай запретил импорт с заводов Эквадора, Бразилии и Индонезии.

В августе 2020 г. главный вирусолог Китая предупредил, что правительство должно предотвратить проникновение коронавируса в страну через импортируемые замороженные продукты. Однако Управление по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США заявило, что ему «не известны какие-либо доказательства» того, что респираторный вирус может передаваться через пищевую продукцию [7].

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ

Коронавирус стал серьезным испытанием для мирового рыболовства. Вместе с тем, рыба – важнейший источник полезных веществ для населения стран с низким уровнем дохода и дефицитом продовольствия и малых островных развивающихся государств, в которых рыбная продукция составляет основу рациона питания.

Наряду с этим, многие производители рыбной продукции несут большие убытки, а компенсации за потерю производства не достаточны, так как рыба, в процессе своей жизни, продолжает расти и требует кормления, в то время как продажи иссякают. Поэтому меры управления и политика государств и международных организаций должны учитывать потери доходов производителей вместе с потерями от производства. Следует полагать, что международному сообществу под эгидой ФАО необходимо подготовить планы действий в чрезвычайных ситуациях на случай гибели рыб в результате нехватки кормов или внешних факторов (например, засухи или болезней).

В этой связи усилия международного сообщества, а также национальные меры государств, принятые в соответствии с международно-правовыми актами и решениями международных организаций, играют первостепенную роль.

Представляется, что серьезным краеугольным камнем проблемы негативного влияния пандемии на рыболовство является и несовершенство обеспечения права на здоровье моряков и рыбаков, а также невозможность

в полной мере осуществлять в этот кризисный период полный контроль за незаконными действиями судов, которые увеличивают количество случаев ННН рыбного промысла.

Следует полагать, что необходимо найти баланс между сохранением всего мирового рыболовства и охраной права на здоровье лиц, чья профессия связана с данной сферой. Весьма вероятно, что в дальнейшем мировому сообществу потребуется более детально урегулировать данную проблему. «Ключом» для ее решения является международное право.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Бекашев Д.К. Конвенция МОТ о труде в рыболовном секторе. Постатейный комментарий. М.: Изд-во ВНИРО, 2008. – 188 с.
1. Bekyashev D. K. ILO Convention on labour in the fishing sector. Article-by-article commentary, Moscow: VNIRO Publishing house, 2008, 188 p.
2. The impact of COVID-19 on fisheries and aquaculture. A global assessment from the perspective of regional fishery bodies. FAO. 2020. 38 p.
2. The impact of COVID-19 on fisheries and aquaculture. A global assessment from the perspective of regional fishery bodies. FAO. 2020. 38 p.
3. Отраслевая справка МОТ. 17 апреля 2020 г. [Электронный ресурс] https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_dialogue/---sector/documents/briefingnote/wcms_749291.pdf [дата обращения: 15.11.2020 г.].
3. Industry the help of the ILO. April 17, 2020 [Electronic resource] https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/ed_dialogue/sector/documents/briefingnote/wcms_749291.pdf [accessed: 15.11.2020].
4. Submission by the North-East Atlantic Fisheries Commission regarding the report of the Secretary-General of the United Nations on Oceans and the Law of the Sea, pursuant to General Assembly resolution 74/19. [Электронный ресурс] https://www.un.org/depts/los//general_assembly/contributions_2020/NEAFC.pdf [дата обращения: 17.11.2020].
4. Submission by the North-East Atlantic Fisheries Commission regarding the report of the Secretary-General of the United Nations on Oceans and the Law of the Sea, pursuant to General Assembly resolution 74/19. [Electronic resource] https://www.un.org/depts/los//general_assembly/contributions_2020/NEAFC.pdf [accessed: 17.11.2020].
5. Бекашев К.А. Морское рыболовное право: учебник. – 3-е изд., доп. и испр. – Москва: Проспект, 2021. – 640 с.
5. Bekyashev K. A. Sea fishing law: textbook. - 3rd ed., add. and ISPR. - Moscow: Prospect, 2021 - 640 p.
6. Илья Шестаков принял участие в международной онлайн-конференции «Мировой рыбный рынок: международное сотрудничество против пандемии». Новости Росрыболовства от 22 сентября 2020 г. [Электронный ресурс] <http://fish.gov.ru/obiedinennaya-press-sluzhba/novosti/31420-ilya-shestakov-prinyal-uchastie-v-mezhdunarodnoj-onlajn-konferentsii-mirovoj-rybnyj-rynok-mezhdunarodnoe-sotrudnichestvo-protiv-pandemii> [дата обращения: 18.11.2020].
6. Ilya Shestakov took part in the international online conference "World fish market: international cooperation against the pandemic". News of the Agency dated September 22, 2020 [Electronic resource] <http://fish.gov.ru/obiedinennaya-press-sluzhba/novosti/31420-ilya-shestakov-prinyal-uchastie-v-mezhdunarodnoj-onlajn-konferentsii-mirovoj-rybnyj-rynok-mezhdunarodnoe-sotrudnichestvo-protiv-pandemii> [accessed: 18.11.2020].
7. Информационный бюллетень Международного рыбного обозрения (МРО). № 24 (91). Октябрь 2020. – 22 с.
7. Newsletter of the International fish review (IRO). № 24 (91). October 2020 - 22 c.

Научно-поисковые исследования и перспективы развития отечественного океанического рыболовства в Атлантике и Юго-Восточной части Тихого океана

DOI 10.37663/0131-6184-2020-6-30-33

Канд. биол. наук,
Заслуженный работник
рыбного хозяйства РФ
К.Г. Кухоренко – директор
АтлантНИРО с 1988
по 2008 годы

@ plan@atlantniro.ru

Ключевые слова:

история океанического рыболовства, экспедиционные исследования, рыболовные траулеры, промысловая разведка, Атлантический океан, подводные горы, перспективы развития

Keywords:

history of oceanic fisheries, expeditionary research, fishing trawlers, commercial exploration, Atlantic Ocean, seamounts, development prospects

RESEARCH AND DEVELOPMENT STUDIES AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF DOMESTIC OCEANIC FISHERIES IN THE ATLANTIC AND THE SOUTH-EAST PACIFIC

Candidate of biological Sciences, Honored worker of fisheries of the Russian Federation
K. G. Kukhorenko – Director of AtlantNIRO from 1988 to 2008, plan@atlantniro.ru

The article provides a brief description of the activities of scientific research studies of AtlantNIRO to provide the domestic fishing fleet with a raw material base in the oceanic regions. The main stages of the opening of fishing areas and new fishing facilities in the North-West, Central, South-West and South-East Atlantic and in the South-East Pacific are described. It is emphasized that at the present time, in the conditions of a changing climate, it is impossible to stop expeditionary work in order to monitor fish stocks and their distribution in the open areas of the ocean.

Первые шаги в развитии океанического рыболовства сделали мурманские ученые и рыбаки. В 50-е годы прошлого столетия группа специалистов ПИНРО и промысловой разведки во главе с профессором Ю. Марти, проводя экспедиционные исследования в районах к западу от Шпицбергена, обнаружила большие скопления сельди. Начали её промысел средние рыболовные траулеры (СРТ) дрейфтерными сетями. Рыбаками промысел сельди был расширен и распространился на Норвежское и Гренландское моря. Лов рыбы был эффективным.

В это же время в СССР стали завозить марокканские консер-

вы под названием «Сардины в масле». Они очень понравились столичным покупателям и министру рыбного хозяйства СССР Александру Акимовичу Ишкову. Он загорелся идеей наладить выпуск этой продукции в нашей стране. Нужна была сырьевая база. А из литературных источников было известно, что марокканцы ловят сардину кошельковыми неводами у своих берегов. И в этот же период начались поставки в Советский Союз из ГДР больших морозильных рыболовных траулеров. Министерство выделило калининградскому Балтрыбтресту большой морозильный рыбо-

ловный траулер (БМРТ) под названием «Казань» для проведения научно-промысловой экспедиции к берегам Африки с целью поиска и промысла сардины. Подготовкой экспедиции занималось ВНИРО совместно с Североморской промысловой разведкой. Капитаном судна был назначен А.П. Суходяевский, руководителем научной группы был известный ученый в области рыбохозяйственных исследований В.А. Бородагов. Судно отправилось в рейс летом 1957 года. Проходя район Марокко, БМРТ «Казань» отмечал на поисковом эхолоте показания стай рыбы, которые держались в толще воды ближе к поверхности. Однако обловить эти стаи было невозможно, так как на судне имелись только донные тралы. В то время эффективных пелагических тралов не было. Только в районе Сенегала судно обнаружило мощные скопления рыбы. На поисковом эхолоте отмечались промысловые записи от поверхности до дна. В уловах преобладала сардинелла, очень похожая на сардину. К сожалению, в этом районе было много подводных скальных выступов. Существовала опасность потери промвооружения. БМРТ «Казань» начал продвигаться в южные районы Африки с контрольными тралениями. И лишь в Гвинейском заливе у берегов Ганы были обнаружены на значительной площади стаи сардинеллы, которые концентрировались в толще воды и у дна. Экипаж БМРТ «Казань» перешел в промысловый режим. Позже в этот район стали подходить, полученные из новостроя, БМРТ [1-4].

В статье даётся краткое описание деятельности научно-поисковых исследований АтлантНИРО по обеспечению отечественного рыбодобывающего флота сырьевой базой в океанических районах. Описаны основные этапы открытия промысловых районов и новых промысловых объектов в Северо-Западной, Центральной, Юго-Западной и Юго-Восточной Атлантике и в Юго-Восточной части Тихого океана. Подчеркивается, что в настоящее время, в условиях меняющегося климата нельзя прекращать экспедиционные работы с целью мониторинга запасов рыб и их распределения в открытых районах океана.

Уже в 1957 г. было принято решение об объединении Мурманской и Калининградской промысловых разведок. На их основе, Постановлением Калининградского Совнархоза от 17 января 1958 года, при Балтийском научно-исследовательском институте морского рыбного хозяйства и океанографии (БалтНИРО), впоследствии АтлантНИРО, была создана Атлантическая научно-промысловая перспективная разведка (АНИППР). Районом её деятельности стал Атлантический океан.

Теперь вернемся к сельдяному промыслу в Северо-Восточной Атлантике. Общая площадь скоплений сельди в 50-60-е годы прошлого века уменьшилась по сравнению с прошлыми годами.

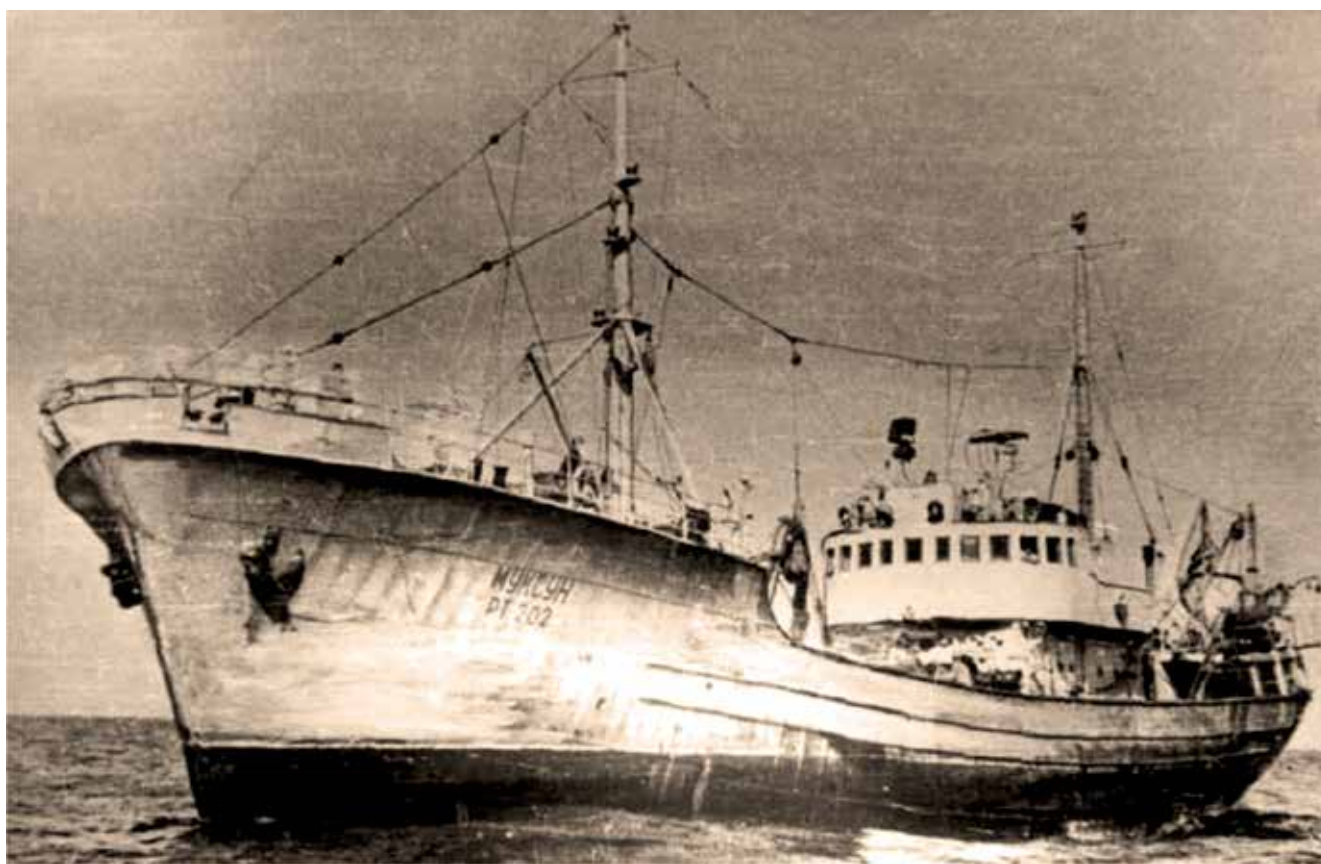
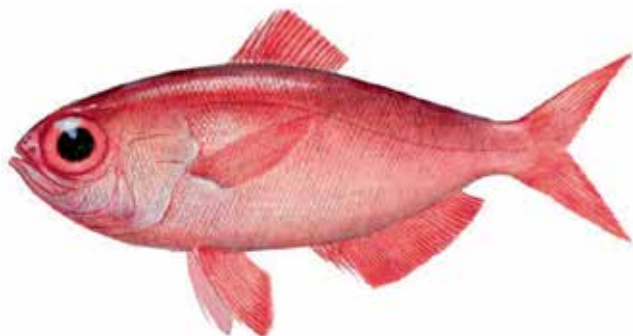


Рисунок 1. РТ «Муксун»

Figure 1. RT «Muksun»



Макрурус



Берикс



Большеголов



Длиннорылый гладкоголов

Рисунок 2. Глубоководные рыбы, которые преобладали в уловах поисковых судов

Figure 2. Deep-water fish predominated in the catches of courts search

Уловы рыбы начали быстро снижаться. Промысел сельди стал убыточным. Суда отзывались в порты приписки для отстоя. Было принято решение начать поиск сельди и другой рыбы в Северо-Западной Атлантике. В 1958 г. научно-поисковый РТ «Муксун» (рис. 1) обнаружил мощные скопления морского окуня на банке Флемиш-Кап. Однако морозильных судов для его лова было мало.

Нужна была сельдь для посола многочисленной «армией» СРТ. Только в начале 1960 г. научно-поисковые СРТ-4170 и СРТ-4177 обнаружили в Северо-Западной Атлантике на банке Джорджес значительные скопления сельди. Начался её массовый промысел.

В 1960 г. научно-поисковый РТ «Муксун» обнаружил в Юго-Восточной Атлантике мощные скопления ставриды, хека и других рыб. В район начали подходить промысловые суда. Следующие в Гвинейский залив и Юго-Восточную Атлантику промысловые суда делали в районах Марокко и Мавритании траления как можно ближе к берегу. Считалось, что там больше рыбы. Но её не находили. Только в 1961 г. научно-поисковый СРТР-9006 решил пройти с поиском на расстоянии 30-40 миль от берега вдоль его материкового склона, где выходят на шельф глубинные воды, насыщенные биогенами. Здесь были обнаружены мощные скопления пелагических и донных рыб. В том же году в этот район подошла плавбаза с группой СРТ. Промысел оказался эффективным, сюда начали подходить и крупнотоннажные суда.

1961 г. стал успешным для промысловой разведки в Юго-Западной Атлантике, где РТ «Муксун» подтвердил наличие в антарктических водах скоплений криля и донных рыб. И здесь начался массовый промысел.

В конце 60-х годов прошлого века прибрежные страны стали опасаться широкого иностранного промысла у своих берегов. Этот процесс стал расширяться. И Советский Союз начал заключать взаимовыгодные соглашения с прибрежными странами. Развивалось сотрудничество, страны приступили к совместным научным исследованиям для выработки мер по сохранению запасов рыбы в прибрежных районах. Советским судам выделялись научно обоснованные квоты на вылов рыбы. Во второй половине 60-х годов Министерство рыбного хозяйства страны значительно расширило районы работы промразведки. Увеличились поставки среднетоннажных и крупнотоннажных судов для работы в научно-поисковом режиме. В конце 60-х и начале 70-х годов были начаты поисковые работы в открытых частях океана, где кроме пелагических рыб обитают в придонных слоях глубоководные рыбы. Наиболее массовые демерсальные виды представлены на рисунке 2 [5].

Поисковые суда приступили к работам в районе Срединно-Атлантического хребта.

В его северной части были обнаружены значительные скопления макруруса. Они отмечались на подводных возвышенностях (банках) и держались в придонных слоях воды.

В район подошли крупнотоннажные промысловые суда в количестве около 30 единиц. Промысел был эффективным, но мешали периодические порывы тралов из-за наличия подводных скал.

В промразведке создали гидрографический отдел. Начались экспедиционные работы по разработке карт грунтов. Позже были обнаружены скопления глубоководных рыб на подводных горах Китового хребта, Углового поднятия и в Канарском подрайоне. Использование карт умень-

шило потери промысла, но они все-таки были. В конце концов из-за потерь промысла промысел на банках прекратился. До настоящего времени остаются неиспользованными значительные запасы ценных в пищевом отношении глубоководных рыб открытого океана. В своё время директор НПО «Промрыболовства» Ю.В. Кадыльников предположил, что позже будут созданы самоуправляемые тралы, которые в автоматическом режиме смогут обходить подводные скальные выступы и участки с тяжелым грунтом. Если это произойдет, то в открытых частях океана начнется массовый промысел ценных в пищевом отношении рыб.

В 1965 г. начались работы по поиску рыбы в Юго-Восточной части Тихого океана. В этот район был направлен научно-поисковый СРТР-9075. Он отмечал в толще воды записи косяков рыбы, но обловить их экипаж судна не мог, так как в то время всё ещё не было эффективных пелагических тралов. Экспедиция обнаружила на большой площади скопления кальмара-дозидикуса, который хорошо привлекался на свет в ночное время суток. Экипаж судна добился промысловых уловов, используя джиггеры. В 1978 г. в этом районе экипаж научно-поискового РТМС «Звезда» обнаружил в открытом океане, за пределами 200-мильной экономической зоны Чили, мощные скопления ставриды. Этого удалось добиться благодаря созданию к тому времени эффективных разноглубинных тралов. В район начали подходить промысловые суда. В последующие годы их ежегодный вылов в этом районе достигал одного миллиона тонн.

Таким образом, мы коротко рассмотрели этапы развития океанического рыболовства до 90-х годов прошлого века предприятиями Запада страны. Вылов СССР в районах работы промысловой разведки АтлантНИРО в описываемый период представлен на рисунке 3 [6].

Что касается перспектив развития океанического рыболовства, то здесь нужно выделить следующие основные направления. Прежде всего необходима разработка более эффективных и экономичных методов лова. Это касается промысловых судов и их оснащения. И очень важно не допускать развития промысла в местах обитания молодых рыб. Также важно для России сохранить своё присутствие в международных организациях, регулирующих рыболовство в различных районах Мирового океана и занимать активную позицию в их работе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время на нашей планете идут процессы изменения климата. Это касается и гидросферы. Наблюдаются изменения и в расположении продуктивных зон. В истории рыболовства уже были периоды серьезного снижения запасов рыб в районах, близких к полюсам Земли (в водах Северо-Восточной Атлантики и в Антарктики). В этих условиях нельзя прекращать научные экспедиционные работы с целью мониторинга запасов рыб и их распределения в открытых районах океана.

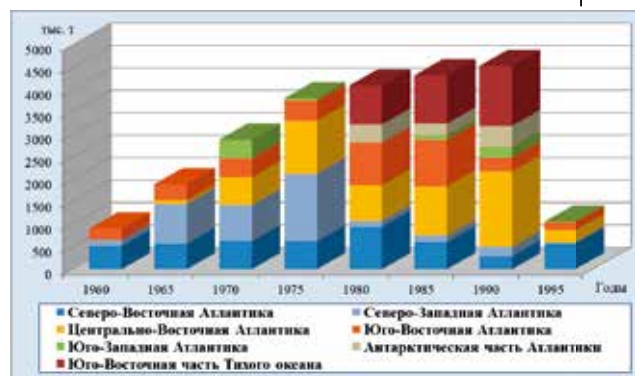


Рисунок 3. Вылов СССР в районах работы промысловой разведки АтлантНИРО в 1960-1995 гг. (Северо-Восточная Атлантика без Баренцева и Балтийского морей)

Figure 3. The catch of the USSR in the areas of work of commercial intelligence AtlantNIRO in the years 1960-1995 (North-East Atlantic without the Barents and Baltic seas)

Нужно помнить о том, что советская рыбохозяйственная наука в 70-80-е годы прошлого столетия занимала первое место в мире по масштабам морских рыбохозяйственных исследований, и к этому в настоящее время стоит стремиться.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Кухоренко К.Г., Маслянкин Г.Е. Промысловая разведка АтлантНИРО / К.Г. Кухоренко, Г.Е. Маслянкин // Калининград: АтлантНИРО. 2020. – 168 с.
1. Kukhorenko K. G., Maslyankin G. E. Commercial exploration of AtlantNIRO / K. G. Kukhorenko, G. E. Maslyankin // Kaliningrad: AtlantNIRO. 2020. - 168 p.
2. Кухоренко К.Г. История научного сотрудничества АтлантНИРО с прибрежными странами Атлантического океана / К.Г. Кухоренко // Калининград: АтлантНИРО. 2018. – 236 с.
2. Kukhorenko K. G. History of scientific cooperation between AtlantNIRO and the coastal countries of the Atlantic ocean / K. G. Kukhorenko // Kaliningrad: AtlantNIRO. 2018 - 236 p.
3. Кухоренко К.Г. Роль «АтлантНИРО» в развитии рыбной промышленности страны в 50-70 годы прошлого века / История АтлантНИРО в лицах и ситуациях. Кн. 1. // Калининград: АтлантНИРО. 2012. – С. 17-23.
3. Kukhorenko K. G. the Role of AtlantNIRO in the development of the country's fishing industry in the 50-70 years of the last century / History of AtlantNIRO in persons and situations. Book 1. // Kaliningrad: AtlantNIRO. 2012. - P. 17-23.
4. Кухоренко К.Г. Опыт АтлантНИРО в проведении океанических ресурсных исследований и предложения по их развитию на перспективу / К.Г. Кухоренко // «Рыбное хозяйство». – 2014. – № 4. – С. 6-8.
4. Kukhorenko K. G. Experience of AtlantNIRO in conducting ocean resource research and proposals for their development in the future / K. G. Kukhorenko // "Fisheries". - 2014. - No. 4. - P. 6-8.
5. Кухоренко К.Г., Кукуев Е.И. Рыбы Атлантики / К.Г. Кухоренко // Калининград: Terra Baltika. 2010. – 192 с.
5. Kukhorenko K. G., Kukuev E. I. Fish Of The Atlantic / K. G. Kukhorenko // Kaliningrad: Terra Baltika. 2010. - 192 p.
6. Промысловое описание продуктивных районов Атлантического океана (к югу от параллели 50°с.ш. и Юго-Восточной части Тихого океана) / К.Г. Кухоренко [и др.]. Калининград: Капрос. 2013. 415 с.
6. Commercial description of productive areas of the Atlantic ocean (South of the 50's parallel and the South-Eastern part of the Pacific ocean) / K. G. Kukhorenko [et al.]. Kaliningrad: Kapros. 2013. 415 p.



Характеристика современного международного промысла клыкачей рода *Dissostichus spp.* в Конвенционном районе АНТКОМ и за его пределами

DOI 10.37663/0131-6184-2020-6-34-46

Канд. биол. наук

А.Ф. Петров – заместитель начальника Управления науки и образования

Федерального агентства по рыболовству;

С.Т. Ребик – главный специалист Азово-

Черноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО» (АзНИИРХ)

@ petrov_af@fishcom.ru;
rebikst@mail.ru

Ключевые слова:

антарктический клыкач *Dissostichus mawsoni*, патагонский клыкач *Dissostichus eleginoides*, Южный океан, Антарктика, АНТКОМ, ярусный промысел, популяция, запас, ежегодный вылов, общий допустимый улов (ОДУ)

Keywords:

Antarctic toothfish *Dissostichus mawsoni*, Patagonian toothfish *Dissostichus eleginoides*, Southern Ocean, Antarctica, CCAMLR, longline fishery, population, stock, annual catch, total allowable catch (TAC)

CHARACTERISTICS OF THE CURRENT INTERNATIONAL FISHERY FOR TOOTHFISH OF THE GENUS *DISSOSTICHUS SPP.* IN THE CCAMLR CONVENTION AREA AND BEYOND

PhD **A. F. Petrov** – Deputy head of the Department of science and education Federal Agency for fisheries, petrov_af@fishcom.ru;

S. T. Rebik – chief specialist of the Azov-black sea branch of the Federal state budgetary INSTITUTION "VNIRO" (Azniirh), rebikst@mail.ru

The authors analyze the state of current international toothfish fisheries in the CCAMLR Convention Area and beyond. The paper assesses the prospects for longline fishing for toothfish within the CCAMLR Convention Area, in the island and coastal economic zones of separate countries, also in free fishing waters in the southwestern Atlantic Ocean.

ВВЕДЕНИЕ

Необычайно богатые морские живые ресурсы Антарктики давно привлекали внимание промысловиков и к настоящему времени прошли несколько этапов освоения. Вначале это были китобойные и зверобойные экспансии 19-го и первой половины 20-го столетий [3; 5]. Затем, после комплексных Советских рыбохозяйственных экспедиций 1960-х годов прошлого века, были выявлены и интенсивно использовались ресурсы антарктического криля, придонных шельфовых и мезопелагических рыб [2; 6; 18]. Промысел рыбы в водах Антарктики был начат и развивался в основном в районах

островных шельфов Атлантического и Индоокеанского секторов: островов Южная Георгия, Южных Оркнейских и Южных Шетландских, островов архипелагов Крозе и Кергелен. Здесь были освоены ресурсы мраморной и серой нототений на шельфе Южной Георгии в 1969-1971 гг. и в районе Кергелена – в 1970-1971 годах. Однако эти виды не выдержали интенсивного промыслового воздействия. Их популяции быстро сократились до непромысловых размеров и с середины 1970-х до начала 1990-х годов основным промысловым видом тралового промысла, в указанных выше районах, была

ледяная рыба Гуннара *Champscephalus gunnari*. Однако в середине 1980-х, с началом ярусного лова патагонского клыкача, а затем в конце 1990-х – антарктического клыкача, результаты успешного промысла донным ярусом, стали привлекать в Антарктику все больше стран, причем даже тех, которые ранее не проводили здесь никакого промысла.

АРЕАЛЫ, РАССЕЛЕНИЕ И МИГРАЦИИ

Клыкачи – это наиболее крупные рыбы семейства *Nototheniidae*, обитающие в антарктических и умеренных (нотальных) водах Южного полушария. Род *Dissostichus* объединяет два известных в настоящее время вида: патагонского клыкача *Dissostichus eleginoides* и антарктического клыкача *Dissostichus mawsoni*. Этот род относится к семейству *Nototheniidae* подотряда *Notothenioidei* (*Perciformes*, *Osteichthyes*). Род *Dissostichus* установил Ф.А. Смитт [42] по впервые описанному им виду *Dissostichus eleginoides* из вод Патагонско-Фолклендского района [20]. Описание антарктического клыкача *Dissostichus mawsoni* было проведено в 1937 г. сотрудником британского музея Джеймсом Норманом [35] по нескольким мелким особям длиной 21-25 см, выловленным на материковом шельфе теперешнего моря Содружества с глубины 20-30 м донным тралом, во время французской экспедиции на судне «Франсуаз».

Ареал антарктического клыкача включает высокоширотные приматериковые моря Антарктиды к югу от Антарктической Конвергенции [36]. Патагонский клыкач широко распространен по всему Южному океану, проникая на север от Антарктической Конвергенции в субантарктические воды Атлантического, Тихого и Индийского океанов [42].

По литературным данным известно, что молодь антарктического клыкача концентрируется в прибрежной зоне приматериковых морей на глубинах 50-400 м [7; 20]. По мере роста рыбы смещаются на большие глубины материкового склона до 1000 м, а половозрелые рыбы массово обитают на глубинах 1500-2000 м [9]. Антарктический клыкач – самый крупный вид среди всех южнополярных рыб. Максимальная длина (TL), зарегистрированная научными наблюдателями на ярусном промысле, составила 234 см, масса – 135 кг, определённый по отолитам возраст – 48 лет [25].

Молодь патагонского клыкача обитает на глубинах от 20 до 200 м в шельфовых водах субантарктических островов и на отдельно стоящих подводных горах. Взрослые особи ведут придонный образ жизни на шельфах и свалах субантарктических островов, отдельно стоящих банок и срединно-океанических хребтов, распределяясь на глубинах от 400 до 2200 м [20]. Максимальная длина (TL) зарегистрированная на ярусном промысле составляет 215 см, масса – 96 кг, определённый по отолитам возраст – 31 год [21].

До 1990-х годов прошлого столетия считалось, что ареалы обоих видов клыкачей практически изолированы, но в настоящее время известно, что их ареалы пересекаются у о-ва Буве в южной Атлантике [10], в море Дейвиса и в северной части моря Росса [19; 30; 38].

Авторы анализируют состояние современного международного промысла клыкачей в Конвенционном районе АНТКОМ и за его пределами. В работе оцениваются перспективы ярусного промысла клыкачей в пределах Конвенционного района АНТКОМ, в островных и прибрежных экономических зонах отдельных государств, а также в водах свободного лова на акватории юго-западной части Атлантического океана.

При рассмотрении вопросов расселения и миграций антарктического и патагонского клыкачей многие учёные считают, что вероятнее всего центром возникновения и расселения обоих видов рода *Dissostichus spp.* была Патагонско-Фолклендская область [1; 8]. Расселение, требовавшее приспособления к новым условиям среды, сопровождалось изоляцией и образованием отдельных популяций. На данный момент известно, что патагонский клыкач из районов Чили, Патагонско-Фолклендского и о-ва Кергелен имеет морфологические отличия [4; 18]. Предполагается, что в результате миграции «предков» или близкой к патагонскому клыкачу формы к берегам Антарктиды и последующей их эколого-географической изоляции, мог выделиться высокоширотный антарктический вид – *Dissostichus mawsoni*. Антарктический клыкач встречается не только у берегов Антарктиды, но и в открытых океанических водах вокруг неё. По данным В.Л. Юхова [20], крупные особи этого вида обычно встречались в желудках кашалотов, добытых в пелагиали над значительными глубинами в водах Южного океана циркумполярно до 56° ю.ш. По данным, полученным с ярусного промысла [9; 11; 16; 29; 38], половозрелые особи антарктического клыкача встречаются циркумполярно в придонном слое шельфа и материкового склона приматериковых морей. В 2010 г. была зарегистрирована самая северная точка поимки антарктического клыкача в районе о-ва Буве на 54° ю.ш. с глубины более 1500 м [10]. Эти сведения не исключают возможность широкого циркумполярного распределения взрослых особей клыкача не только у берегов Антарктиды и в открытом океане, но и у субантарктических островов в конвенционных водах АНТКОМ (рис. 1).

КОНВЕНЦИЯ О СОХРАНЕНИИ МОРСКИХ ЖИВЫХ РЕСУРСОВ АНТАРКТИКИ (АНТКОМ)

Конвенция о сохранении морских живых ресурсов Антарктики (1980 г.) является неотъемлемой частью механизма, действующего в рамках Договора об Антарктике 1959 года. Конвенция была принята Дипломатической конференцией в г. Канберре (Австралия) в мае 1980 года. Целью Конвенции АНТКОМ является сохранение морских живых ресурсов Антарктики, причем под сохранением подразумевается их рациональное использование. Конвенция обязывает присоединившиеся стороны, независимо от того являются ли они сторонами Договора об Антарктике,

соблюдать принципы и цели Договора, а именно – Антарктика используется только в мирных целях. Конвенция АНТКОМ относится ко всем морским живым ресурсам в акватории ограниченной материком на юге и антарктическим полярным фронтом на севере (примерно 50° ю.ш.), за исключением тюленей, обитающих южнее 60° ю.ш. (на тюленей распространяется Конвенция по сохранению антарктических тюленей 1972 г.) и китов (Конвенция по регулированию китобойного промысла 1946 г.). Под антарктическим полярным фронтом или антарктической конвергенцией рассматривается акватория, в которой текущие к северу более пресные и холодные воды Антарктики встречаются с более теплыми и солеными водами Атлантического, Индийского и Тихого океанов. Район действия Конвенции АНТКОМ охватывает около 10% поверхности Земли и распространяется на акваторию площадью около 35,72 млн км². Данная акватория разделена на статистические районы, подрайоны и участки. Существует три статистических района: район 48 (Атлантический сектор Антарктики), район 58 (Индоокеанский сектор Антарктики) и район 88 (Тихоокеанский сектор Антарктики).

Основной функцией АНТКОМ является защита районов открытого моря и управления ими. АНТКОМ не только регулирует промысел, но и старается применять целостный или экосистемный подход к управлению морскими живыми ресурсами Южного океана. В данном случае весь Южный океан рассматривается как комплекс взаимосвязанных экосистем. Такой подход послужил основанием для развития учеными разных стран версии, что Конвенция АНТКОМ – это качественно новое международное соглашение и этот под-

ход отличает АНТКОМ от многих других многосторонних конвенций о рыболовстве.

Из целей Конвенции, перечисленных в Статье II, можно выделить две основные концепции, которые являются ключевыми для подхода АНТКОМ к управлению:

1). Управление должно основываться на предосторожном/предосторожном подходе. АНТКОМ собирает данные, доступные на первоначальном этапе и, перед тем как принимать решения по управлению, взвешивает степень и последствия неопределенности или отсутствия данных. Такой подход имеет важное значение в условиях, когда приходится иметь дело с неопределенностью в информации, например, если точно не известен реальный размер эксплуатируемых запасов или объектом промысла становятся новые виды.

2). Управление следует экосистемному подходу. В идеале, согласно этому подходу, должны учитываться все тонкие и сложные взаимоотношения между всеми организмами и физическими процессами. Ввиду комплексного характера подобного подхода и учитывая, что размер Южного океана составляет более 35 млн км², невозможно за период проведенных исследований морских экосистем собрать достаточно сведений и получить необходимое количество достоверных знаний для того, чтобы применять данный подход в духе Конвенции. В связи с этим, de-facto подход АНТКОМ заключается в регулировании человеческой деятельности (промысла) так, чтобы можно было избежать изменений в экосистеме Антарктики, вызванных антропогенной ситуацией.

К 2020 г. Конвенцию подписали и ратифицировали 26 государств и еще 10 государств присоединились к Конвенции. Для координации деятельности стран в конвенционном районе были созданы соответствующие органы: Комиссия по сохранению морских живых ресурсов Антарктики и Научный Комитет. Секретариат Комиссии находится в г. Хобарте (Тасмания, Австралия).

Для обеспечения сохранения морских живых ресурсов Антарктики и управления промыслами в Южном океане АНТКОМ разрабатывает комплекс мер. Эти меры, именуемые «Мерами по Сохранению», рассматриваются и согласовываются на каждом ежегодном совещании Комиссии, согласно ст. IX Конвенции о сохранении морских живых ресурсов Антарктики. Меры по Сохранению обязательны для всех стран-членов Комиссии и применяются в зоне действия Конвенции АНТКОМ в течение следующего межсессионного периода и промыслового сезона. Эти меры ежегодно публикуются в Списке действующих Мер по Сохранению и размещаются в открытом доступе на сайте АНТКОМ.

Действующий список Мер по Сохранению разделен на четыре подраздела:

- Соблюдение
- Общие вопросы промысла
- Промысловые меры
- Охраняемые районы.

В процессе управления промыслом АНТКОМ принимает резолюции, имеющие рекомендатель-

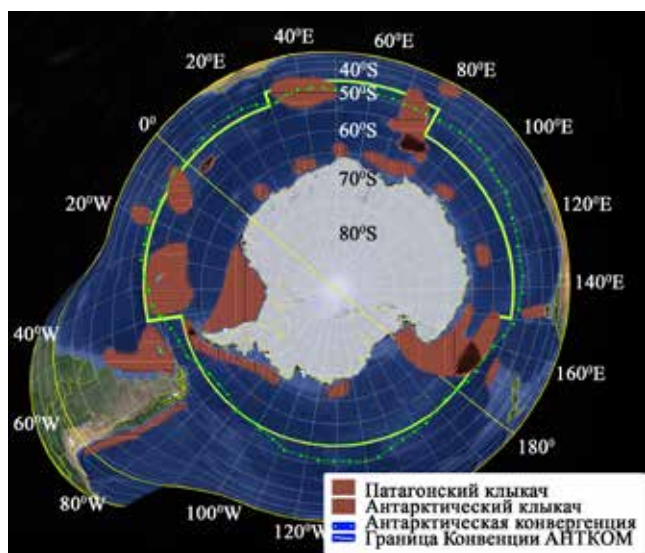


Рисунок 1. Распределение клыкачей в водах Антарктики и субантарктики [10, 28, 47], (за картографическую основу взято изображение из Google Earth)

Figure 1. Distribution of toothfish species in the waters of the Antarctic and sub Antarctic [10, 28, 47], (the map is based on the image from Google Earth)

ный характер. Эти резолюции дополняют Меры по Сохранению и рекомендуются, по мере возможности, к выполнению их странами-членами. Среди них – рекомендации по безопасности на судах, ведущих промысел в зоне действия Конвенции, по борьбе с незаконным, несообщаемым и нерегулируемым промыслом (ННН) в конвенционном районе, проводимом судами флага Недоговаривающихся Сторон, по изменению климата, по использованию портов, не входящих в Систему документации уловов и так далее.

На протяжении тридцати восьми совещаний, проведенных в рамках Комиссии и Научного Комитета АНТКОМ, были выработаны нормы эффективного управления рыболовством в Антарктических водах. Данные нормы на современном этапе образуют самостоятельную систему нормативно-технических норм, направленных на регламентацию промысла в районах действия Конвенции. Тем не менее, не следует забывать и о взаимосвязи данной системы с другими элементами Договора об Антарктике, в частности – с Протоколом по охране окружающей среды Антарктики 1991 г. и основополагающих принципов, закрепленных в Договоре об Антарктике, а именно – демилитаризации и свободы научных исследований. Безусловно, данная система будет развиваться и совершенствоваться, исходя из экономических, политических и экологических факторов важных для этого региона.

Задачей Российской Федерации, как страны первоначально подписавшей Договор об Антарктике и принимавшей активное участие в разработке Конвенции о сохранении морских живых ресурсов Антарктики, является способствование укреплению и развитию этой системы в духе принципов, закрепленных в Конвенции, с учетом национальных научных и геополитических интересов, утвержденных распоряжением Правительства Российской Федерации от 21 августа 2020 г. № 2143-р в Стратегии развития деятельности Российской Федерации в Антарктике на период до 2030 г. и, прежде всего, ежегодного участия в промысле и рыбохозяйственных исследованиях судов под флагом Российской Федерации в Конвенционном районе АНТКОМ, а также принятии решений в Комиссии АНТКОМ, не ухудшающих ведение рыболовства для отечественных судов в конвенционном районе.

СОСТОЯНИЕ ЗАПАСОВ И СУЩЕСТВУЮЩИЕ ПРОМЫСЛЫ КЛЫКАЧЕЙ

На современном этапе в районах ФАО 48, 58 и 88 осуществляется 13 лицензированных промыслов АНТКОМ, включая 7 поисковых промыслов. Лицензионный промысел патагонского и антарктического клыкачей в Южном океане ведется в основном с использованием донных ярусов различных конструкций (автолайн, испанский ярус донного типа и несколько его модификаций, которые имеют общее название трот-ярус) на глубинах 550-2000 метров.

АНТКОМ осуществляет управление 7 донными ярусными промыслами клыкачей рода *Dissostichus*

spp., которые соответствуют 7 районам управления: в Тихоокеанском секторе Антарктики от 70° ю.ш. к северу и к югу, включая мелкомасштабные участки SSRU А и В подрайона 88.2, а также в специальной зоне исследований (SRZ) – в Морском охраняемом районе моря Росса (подрайон 88.1), северная и южная часть моря Амундсена (подрайон 88.2), южной части Атлантического сектора (о-в Буве, подрайон 48.6) и южной части Индоокеанского сектора (участки 58.4.1, 58.4.2, 58.4.3а и 58.4.3б).

При экспериментальных промыслах вылавливается в основном антарктический клыкач, который встречается в водах, прилежащих к Антарктическому континенту, в то время как патагонский клыкач главным образом облавливается в северных районах зоны АНТКОМ и за ее пределами. Общий допустимый улов (ОДУ), утвержденный Комиссией АНТКОМ для каждого Подрайона, не квотируется по странам, а выбирается по «олимпийской» системе. Биологические ресурсы, находящиеся в конвенционном районе АНТКОМ за пределами ИЭЗ ряда стран, не принадлежат ни одной из стран-членов конвенции.

Ярусный – «установившийся» промысел патагонского клыкача также осуществляется в водах исключительных экономических зон (ИЭЗ) Франции, Австралии, Южной Африки (подрайоны 58.6; 58.7; 48.4; 58.5.1 и 58.5.2) и в так называемой «морской зоне», установленной Великобританией в подрайоне 48.3. ОДУ в ИЭЗ Франции, Австралии, Южной Африки и в «морской зоне» подрайона 48.3, составляет в общей сложности немногим более 12 тыс. т, но для российского рыболовства этот ресурс патагонского клыкача недоступен, так как для промысла в ИЭЗ и «морской зоне» этих стран иностранным судам необходима покупка лицензии. Этот ресурс полностью осваивается мощностями судов выше перечисленных государств, стран ЕС и судами из Новой Зеландии.

Исторически сложилось, что подрайоны 88.1 (море Росса) и 88.2 (море Амундсена) являются основными международными промысловыми районами по добыче клыкачей, где ежегодно работают суда как минимум 10 стран-членов АНТКОМ: Австралии, Новой Зеландии, Испании, Южной Кореи, Уругвая, Чили, Украины, Великобритании, России и Норвегии. Эти подрайоны привлекательны из-за наибольшего ОДУ (до 3,4 тыс. т в 88.1 и до 1,0 тыс. т в 88.2) по сравнению с другими, доступными для промысла, районами. Промысел в этих районах, который в некоторые сезоны ограничен еще и акваториально из-за выноса морского льда с юга, открывается 1 декабря и проходит в жесткой конкурентной борьбе за вылов по «олимпийской» системе. В разные сезоны в промысле принимали участие от 1 до 21 ярусолова. С 2017 г. акватория международного промысла в море Росса ограничена Морским охраняемым районом, принятом в 2016 г. и вступившим в действие с 1 декабря 2017 г. сроком на 35 лет без должного научного обоснования, плана исследований и мониторинга [12]. Промысловый запас антарктического клыкача в море Росса был оце-

нен российскими специалистами в 500 тыс. т [39], что в 5 раз выше, чем оцененный запас по модели CASAL новозеландскими учеными [27].

В 2008 г. величина промыслового запаса антарктического клыкача в море Дюрвиля российскими учеными была оценена в 12 тыс. т [39]. Однако в 2009 г. промысел клыкачей в 58 и 48 районах конвенционной зоны АНТКОМ был закрыт под предлогом «недостаточного объема данных для оценки их запасов». Суда под флагами Австралии, Великобритании, Новой Зеландии, Испании, Республики Кореи, Франции, Японии и Южной Африки в последние 7 лет проводят здесь только научно-исследовательские работы по, утвержденным АНТКОМ, научным программам, направленным на получение данных для оценки запаса. В итоге выполнение этих научных программ по исследованию состояния ресурсов клыкачей в районах с недостаточным объемом научных данных (районы 48 и 58) плавно перешло в коммерческий промысел с установленной величиной возможного вылова для промыслового судна, выполняющего программу. Кроме этого, отсутствие стандартизации в исследованиях, включая стандартизацию используемого ярусного порядка и дизайна ярусных съемок, не принесло ожидаемого результата по оценкам запасов. Данные исследования были прекращены по инициативе российской стороны в 2018 году.

В этот же год Рабочим группам и Научному Комитету АНТКОМ была представлена для рассмотрения трехлетняя российская научно-исследовательская программа для района 58, которая предполагает работу стандартизированным орудием

лова, имеет стратифицированный по глубинам от 550 до 2000 м дизайн и, в конечном результате, позволит получить данные для оценки величины запаса и установления ОДУ. К сожалению, до настоящего времени в АНТКОМ ведется неконструктивное обсуждение представленной российской научно-исследовательской программы с политическим подтекстом.

В 2013-2014 гг. в море Уэдделла российскими учеными была проведена ярусная съемка антарктического клыкача и получена величина учтенной биомассы, которая составила 428 тыс. т, что указывает на очень высокую продуктивность этого района [17].

В соответствии с Мерами по Сохранению АНТКОМ, в уловах клыкачи обоих видов регистрируются отдельно. Их регулируемый промысел осуществляется в соответствии с рекомендациями Рабочей группы по оценке рыбных запасов (WG-FSA), которая, на основании оценки запаса в рассматриваемом районе, определяет возможное для изъятия ОДУ и рекомендует его для рассмотрения Научному Комитету АНТКОМ (табл.). Комитет, в свою очередь, рассматривает представленную рекомендацию и в случае согласия всех стран-членов направляет ее для утверждения Комиссией.

В исключительных экономических зонах Австралии (участок 58.5.2), Франции (участок 58.5.1) и Южной Африки (подрайон 58.7), а также в так называемой «морской зоне» Великобритании (подрайон 48.3), которая до сих пор оспаривается Аргентиной, лов клыкачей регулируется законодательством этих стран, которое практи-

Таблица. Величины ОДУ (т) для клыкачей рода *Dissostichus spp.* утвержденные АНТКОМ на сезоны 2014-2020 гг. [48] / **Table.** TAC values (t) for fangs of the genus *Dissostichus spp.* approved by CCAMLR for the 2014-2020 seasons [48]

| Объекты лова | Район | Тип промысла | ОДУ 2014-15 | ОДУ 2015-16 | ОДУ 2016-17 | ОДУ 2017-18 | ОДУ 2018-19 | ОДУ 2019-20 | Мера |
|---|------------|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|-------|
| Антарктический клыкач <i>Dissostichus mawsoni</i> | 58.4.1 | Поисковый | 724 | 724 | 660 | 660 | 545 | 440 | 41-11 |
| | 58.4.2 | Поисковый | 35 | 35 | 35 | 42 | 50 | 60 | 41-05 |
| | 58.4.3b | Поисковый | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 41-07 |
| | 48.4*x | Исследовательский | 72 | 86 | 85 | 63 | 63 | 72 | 41-03 |
| | 48.6 | Поисковый | 538 | 538 | 510 | 557 | 625 | 670 | 41-04 |
| | 88.1 | Поисковый | 3044 | 2870 | 2870 | 3157 | 3157 | 3140 | 41-09 |
| | 88.2 | Поисковый | 619 | 619 | 619 | 619 | 1000 | 894 | 41-10 |
| | | ВСЕГО: | 5032 | 4872 | 4779 | 5058 | 5440 | 5276 | |
| Патагонский клыкач <i>Dissostichus eleginoides</i> | 48.3* | Установившийся | 2400 | 2750 | 2750 | 2600 | 2600 | 2327 | 41-02 |
| | 58.4.3a | Поисковый | 32 | 32 | 32 | 38 | 30 | 24 | 41-06 |
| | 58.5.1** | Установившийся | 5050 | 5050 | 5050 | 5050 | 4980 | 5200 | n/a |
| | 58.5.2**** | Установившийся | 4410 | 3405 | 3405 | 3525 | 3525 | 3030 | 41-08 |
| | 58.6** | Установившийся | 1300 | 1300 | 1300 | 1300 | 935 | 800 | n/a |
| | 58.7*** | Установившийся | 575 | 575 | 575 | 575 | 543 | 543 | n/a |
| | | ВСЕГО: | 13767 | 13112 | 13112 | 13088 | 12613 | 11924 | |

* особая морская зона Великобритании;

** в водах под юрисдикцией Франции;

*** в водах под юрисдикцией Южной Африки;

**** в водах под юрисдикцией Австралии;

x – оба вида;

n/a – не применяется.

чески адаптировано к требованиям промысла АНТКОМ с той лишь разницей, что страна может лицензировать часть ОДУ и продать ее третьей стороне. С 2009 г. лицензии здесь выдают только рыбодобывающим компаниям из стран ЕС, судам под флагом Новой Зеландии и очень редко – Уругвая и Чили. Судовладельцам из Республики Корея, Украины, Японии и России лицензии не продаются [9]. ОДУ для этих акваторий утверждается Комиссией АНТКОМ и практически не меняется из года в год, составляя суммарно в пределах 12 тыс. т [13]. Также внутренним законодательством регулируется промысел патагонского клыкача в ИЭЗ Чили, Аргентины, Фолклендских островов и Уругвая. В открытом море промысел патагонского клыкача проводится в подрайоне ФАО 41.3.

ПРОМЫСЕЛ АНТАРКТИЧЕСКОГО КЛЫКАЧА (ТИХООКЕАНСКИЙ, ИНДООКЕАНСКИЙ И АТЛАНТИЧЕСКИЙ СЕКТОРЫ АНТАРКТИКИ)

В Тихоокеанском секторе Антарктики (моря Росса и Амундсена) добывается около 85% антарктического клыкача (рис. 2). Величина ОДУ для поискового промысла в море Росса утверждается АНТКОМ и в разные годы эта величина колебалась от 2,7 до 3,6 тыс. т, но в последние годы не превышает 3,4 тыс. т, что является самым сверхпредосторожным подходом относительно минимального значения запаса, полученного математическими методами. В последнее десятилетие определился ряд стран, лидирующих по вылову антарктического клыкача в море Росса: Новая Зеландия, Южная Корея, Великобритания, Испания и Россия (28, 25, 16, 13 и 11% вылова, соответственно).

Согласно Мерам по сохранению АНТКОМ 41-09 (2019) и 41-10 (2019), промысел в море Росса начинается с 1 декабря и заканчивается 31 августа. Однако фактическое окончание промысла за последние четыре года происходит в конце января – начале февраля с полным освоением ОДУ. Скоротечность промысла в море Росса обусловлена накопленным промысловым опытом при работе ярусом на больших глубинах у ряда стран на выявленных участках агрегации клыкачей, где суточные уловы могут достигать 50 т, участием в промысле большого количества добывающих судов (от 1 до 21 ярусолова), небольшой квотой для вылова (в среднем 3,4 тыс. т), а также географическим уменьшением промысловой акватории. Уже с самого начала организации промысла клыкача, акватория моря Росса постоянно разграничивалась на все более мелкие участки (SSRU) «для лучшего управления поисковым промыслом». Если в 1997 г. насчитывалось 5 SSRU, то в 2003 г. их стало 12, а в 2005 – 13. При этом «улучшение управлением» сводилось к элементарному закрытию для промысла отдельных участков. К 2015 г. под разными предложениями и по разным причинам в море Росса было закрыто 7 из 13 мелкомасштабных участков, ставших недоступными для промысла и, как следствие, для получения промыслово-статистической и биологической информации [15]. В декабре 2017 г. в море Росса был введен в действие морской охраняемый район

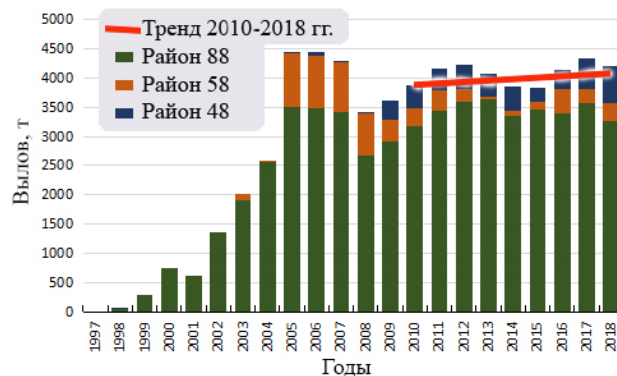


Рисунок 2. Ретроспективный вылов антарктического клыкача *Dissostichus mawsoni* в атлантическом (район 48), индooкеанском (район 58) и тихоокеанском (район 88) секторах Антарктики

Figure 2. Retrospective catch of the Antarctic toothfish *Dissostichus mawsoni* in the Atlantic (area 48), Indian ocean (area 58) and Pacific (area 88) sectors of Antarctica

(MOP), что еще радикальнее уменьшило площади пригодные для ведения промысла.

В Индooкеанском секторе Антарктики лимитированный АНТКОМ ежегодный вылов антарктического клыкача за последние годы в совокупности по подрайонам не превышает 250-780 т (рис. 3). Здесь, согласно Мере по Сохранению 41-11, проводится поисковый промысел, но работать в районе 58.4 можно только при наличии, утвержденной АНТКОМ, научно-исследовательской программы в соответствии с другой Мерой по Сохранению 24-01, которая определяет научно-исследовательский лов для оценки запаса. Таким образом был создан механизм ограничения для судов других стран, которые желали бы принять участие в поисковом промысле в этом районе по системе «олимпийского» выбора ОДУ. В 2018 г. делегация России не поддержала

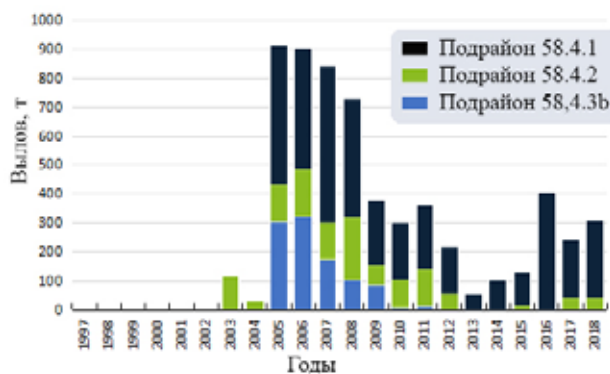


Рисунок 3. Ретроспективный вылов антарктического клыкача *Dissostichus mawsoni* в индooкеанском секторе Антарктики

Figure 3. Retrospective catch of the Antarctic toothfish *Dissostichus mawsoni* in the Indian ocean sector of Antarctica

представленные научно-исследовательские программы для подрайона 58.4, аргументировав это тем, что научно-исследовательские программы, которые выполнялись в течении последних 6 лет, не решили поставленную Научным Комитетом задачу по оценке запаса клыкачей. Поисковый промысел в районе 58.4 с 2018 г. не проводится.

В Атлантическом секторе Антарктики лов антарктического клыкача проводится только по научно-исследовательским программам АНТ-

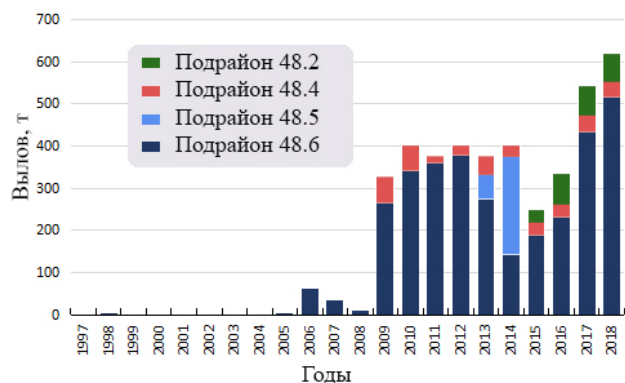


Рисунок 4. Ретроспективный вылов антарктического клыкача *Dissostichus mawsoni* в атлантическом секторе Антарктики

Figure 4. Retrospective catch of the Antarctic toothfish *Dissostichus mawsoni* in the Atlantic sector of Antarctica

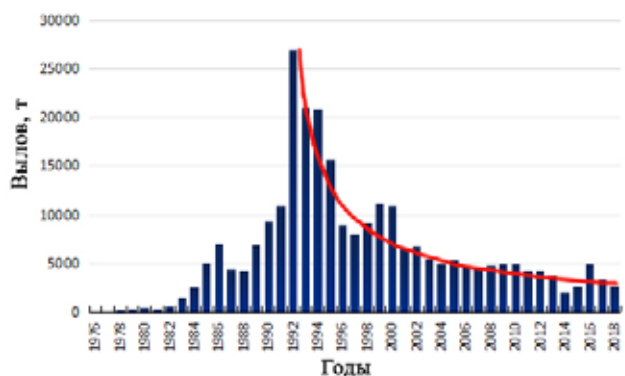


Рисунок 5. Ретроспективный вылов патагонского клыкача *Dissostichus eleginoides* в Юго-Восточной части Тихого океана (район ФАО 87; ИЭЗ Чили)

Figure 5. Retrospective catch of the Patagonian toothfish *Dissostichus eleginoides* in the South-Eastern Pacific Ocean (FAO area 87; EEZ Chile)

КОМ. Научные ловы выполняются судами стран-участниц АНТКОМ. В этом секторе добывается около 4% антарктического клыкача (см. рис. 2). Ежегодный, лимитированный АНТКОМ, вылов антарктического клыкача в Атлантическом секторе составляет 400 т (в последние годы – чуть более 500 т; рис. 4). Последние 5 лет лидирующи-

ми странами по вылову антарктического клыкача в этом секторе являются Япония, Россия и Южная Африка (45, 22 и 17% вылова).

ПРОМЫСЕЛ ПАТАГОНСКОГО КЛЫКАЧА (ТИХООКЕАНСКИЙ, ИНДООКЕАНСКИЙ И АТЛАНТИЧЕСКИЙ СЕКТОРЫ АНТАРКТИКИ)

В Тихоокеанском секторе Антарктики основной промысел патагонского клыкача осуществляется в водах Чили. В пределах чилийской ИЭЗ работают как многочисленные кустарные маломерные суда, так и 11 промышленных единиц флота, которые ведут промысел также и в открытом море за пределами ИЭЗ. Чилийский промысел патагонского клыкача имел два этапа. С 1978 по 1992 годы, в период развития промысла, наблюдался рост ежегодного вылова до 27 тыс. тонн. После 1992 г., в связи с неконтролируемым увеличением промыслового усилия и, как следствие, переловом объекта, вылов начал резко снижаться (рис. 5). Таким образом, приведенная диаграмма демонстрирует классический пример от начала эксплуатации девственной популяции клыкача с 1977 по 1992 годы до итоговой ситуации к настоящему времени, сложившейся в результате чрезмерной эксплуатации запаса. Значительное уменьшение ресурса патагонского клыкача на материковом склоне тихоокеанского побережья Чили требовало незамедлительных действий со стороны государства по контролю и ограничениям на лов этого объекта, которые начали вводиться с 2000 г., в связи с «предположением об уменьшении запаса и возможном перелове». Подсекретариат по вопросам рыболовства и аквакультуры республики Чили начал сокращать лимиты вылова клыкача как для промышленного, так и для артизонального промысла [46]. Годовой вылов клыкача ограничивался ОДУ в 5,0 тыс. тонн. После относительной 8-летней стабильности, в период с 2003 по 2010 гг., вылов опять снизился до 2,0 тыс. т в 2014 и 2015 годах. В настоящее время, по мнению Подсекретариата по вопросам рыболовства и аквакультуры республики Чили, на основании увеличившихся уловов 2016 и 2017 гг., считается, что запас патагонского клыкача восстановился до уровня 2003-2010 годов.

Кроме Чили в Тихоокеанском секторе патагонского клыкача вылавливает Австралия в своей ИЭЗ у острова Маккуори. Промысел осуществляется национальными судами австралийских компаний. В последние пять лет годовой вылов здесь стабилизировался на уровне 350 т или 10% вылова этого вида по сектору (рис. 6). Начиная с 2010 г. Австралия эпизодически выделяет от 20 до 40 т клыкача в год Новой Зеландии.

В Индоокеанском секторе Антарктики патагонский клыкач составляет основу вылова. Его регулярный ежегодный установившийся вылов составляет здесь 8,9-9,8 тыс. т или 40% от мирового вылова этого вида. Ярусный лов осуществляют: Франция – в своей ИЭЗ у островов Кергелен (58.5.1) и Крозе (58.6), Австралия – в своей ИЭЗ у острова Хёрд (58.5.2) и Южная Африка (один ярусолов) – в своей ИЭЗ у островов Принс-Эдуард и Марион (58.7). На долю этих стран приходится 60,

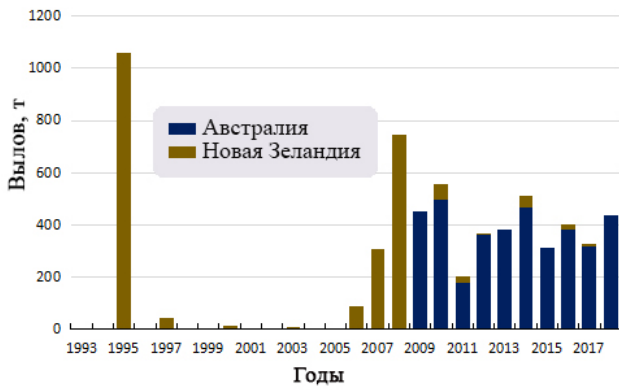


Рисунок 6. Ретроспективный вылов патагонского клыкача *Dissostichus eleginoides* судами Австралии и Новой Зеландии у о. Маккуори (район ФАО 81)

Figure 6. Retrospective catch of the Patagonian toothfish *Dissostichus eleginoides* by vessels of Australia and New Zealand at o. Macquarie (FAO district 81)



Рисунок 7. Ретроспективный вылов патагонского клыкача *Dissostichus eleginoides* в индоокеанском секторе Антарктики (район 58)

Figure 7. Retrospective catch of the Patagonian toothfish *Dissostichus eleginoides* in the Indo-Pacific sector of Antarctica (area 58)

30 и 2% вылова по сектору, соответственно (рис. 7). Кроме этого, эпизодический лов клыкачей в водах вышеупомянутых государств осуществляет Уругвай (около 5% по сектору), выкупая недоиспользованную часть квот.

Промысел патагонского клыкача на западном шельфе и склоне островов Кергелен был начат в 1984 г. судами СССР, после обнаружения советскими исследователями здесь его скопления. Таким образом, целевой промысел патагонского клыкача в районе островов Кергелен ведется в течение 39 лет и его можно считать самым продолжительным промыслом клыкача в этом секторе. С 1984 по 2001 годы патагонского клыкача ловили на шельфовых мелководьях островов Кергелен тралами, а с 1999 г. постепенно начал превалировать ярусный промысел на глубинах 1200-1600 метров. В островной экономзоне Франции у островов Кергелен (58.5.1) и Крозе (58.6) лов патагон-

ского клыкача ведут суда 6 французских компаний. В последнее пятилетие ежегодный ОДУ, для установившегося промысла у островов Кергелен и Крозе, определяемый АНТКОМ, составляет 5,9-6,3 тыс. т (см. табл. и рис. 7). Ежегодный вылов, по данным ФАО, колеблется в пределах 5,2-6,6 тыс. т, что соответствует рекомендациям АНТКОМ. В 2006 г. французскими учеными был проведен анализ тенденции CPUE (улов на единицу усилия) для тралового и ярусного промыслов по обобщенной линейной модели (GL-модель), в котором использовались статистические данные легального промысла, а также результаты научных наблюдений, выполненных на борту рыболовных судов [33]. Исследования показали снижение CPUE, что свидетельствует о возможном локальном перелове. Предполагается, что расширение батиметрического диапазона промысла в сторону больших глубин отчасти маскирует эту ситуацию.

Целевой промысел патагонского клыкача в островной экономзоне Австралии у островов Хёрд и Макдональд (58.5.2) был начат в 1997 году. В настоящее время промысел осуществляют 3 национальных судна Австралии, а также ярусоловы Новой Зеландии, которым Австралия продает недоосваиваемую часть ОДУ. В период с 1998 по 2008 годы ежегодные уловы этого объекта имели тенденцию к снижению с 3,8 до 2,3 тыс. т, что было связано с неконтролируемым промыслом. В настоящее время ежегодное изъятие клыкача, при ОДУ для установившегося промысла, определяемого АНТКОМ в 3,5 тыс. т, составляет 3,2-3,3 тыс. т, исключая 2015 г., и имеет небольшую тенденцию к росту (рис. 8). Следует отметить, что эта акватория является единственным районом в зоне Конвенции, где, несмотря на запрет донных тралений (МС 22-05), до 2015 г. проводился донный траловый промысел клыкача и ледяной рыбы (*Champsocephalus gunnari*) в морском охраняемом районе, установленном Австралией на прилегающей к островам акватории [13].

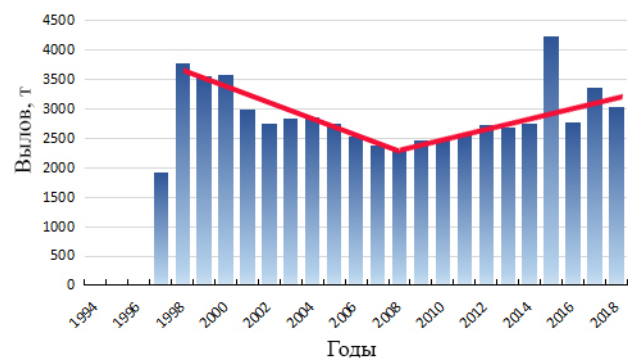


Рисунок 8. Динамика вылова патагонского клыкача *Dissostichus eleginoides* у островов Херд и Макдональд (ИЭЗ Австралии; 58.5.2; красным обозначен тренд вылова до и после 2008 года)

Figure 8. Dynamics of the catch of the Patagonian toothfish *Dissostichus eleginoides* off heard and MacDonal Islands (EEZ of Australia; 58.5.2; red indicates the catch trend before and after 2008)

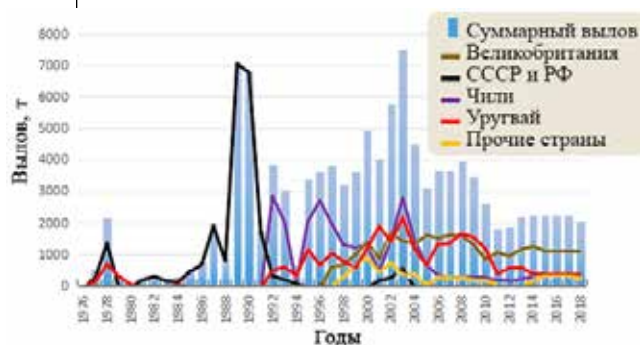


Рисунок 9. Ретроспективный вылов патагонского клыкача *Dissostichus eleginoides* в водах Конвенции атлантического сектора Антарктики (район ФАО 48)

Figure 9. Retrospective catch of the Patagonian toothfish *Dissostichus eleginoides* in the waters of the Antarctic Atlas Sector Convention (FAO area 48)

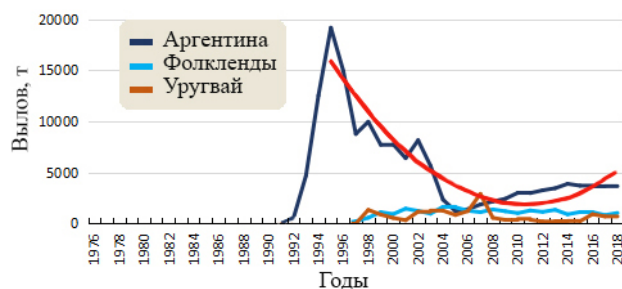


Рисунок 10. Ретроспективный вылов прибрежных стран, ведущих промысел патагонского клыкача *Dissostichus eleginoides* в своих исключительных экономзонах (район ФАО 41; красным - тренд вылова клыкача в водах Аргентины и Уругвая)

Figure 10. Retrospective catch of coastal countries that fish for the Patagonian toothfish *Dissostichus eleginoides* in their exclusive economic zones (FAO area 41; red-trend of tooth fish catch in the waters of Argentina and Uruguay)

Промысел патагонского клыкача в островной ИЭЗ Южной Африки у островов Марион-Айленд и Принс-Эдуард (58.7), начиная с 1997 г., ведут два национальных ярусолова, ежегодный вылов которых за последнее десятилетие варьировал в пределах 125-310 т, не превышая, рекомендованной АНТКОМ, величины ОДУ в 543-575 тонн.

В Атлантическом секторе Антарктики регулярный промысел патагонского клыкача ведется как в Конвенционных водах АНТКОМ, так и за их пределами. Траловый промысел патагонского клыкача на патагонском шельфе и склоне был начат в 1977 г. советскими и польскими судами. В 1978 г. к ним присоединились суда Аргентины и Чили. С введением прибрежными государствами 200-мильных исключительных экономических зон большая часть промысловых участков этого

региона была закрыта. Начиная с 1997 г., в Атлантическом секторе ежегодный вылов обоих видов клыкачей относительно стабилен и колеблется в пределах 8,4-10,6 тыс. т, составляя в последнее десятилетие около 35% от мирового вылова обоих видов клыкачей. Основу вылова (96%) по сектору составляет патагонский клыкач.

В зоне АНТКОМ промысел патагонского клыкача ведется у островов Южная Георгия и Южные Сандвичевы, в пределах так называемой «морской зоны», объявленной Великобританией (подрайон 48.3), с ежегодным ОДУ 2,6 тыс. т, а также в подрайоне 48.6, где АНТКОМ определяет ОДУ для поискового лова в 625 тонн. Кроме этого, несколько десятков тонн обоих видов клыкача определяется для вылова при исследовательском лове в подрайоне 48.4. Таким образом, в пределах всей конвенционной акватории по этому сектору к ежегодному вылову выделяется около 3 тыс. т (см. табл.). В последнее десятилетие вылов патагонского клыкача в зоне Конвенции колеблется в пределах 1,9-2,3 тыс. т (рис. 9). Большая часть (1,1-1,3 тыс. т) вылавливается 6 ярусоловами Великобритании в подрайоне 48.3. Около 400 т добывают ярусоловы Уругвая и 300-350 т осваивают суда Чили по лицензиям в подрайоне 48.3. Кроме этого, лов клыкачей здесь проводят испанские и новозеландские суда.

В своих исключительных экономических зонах лов патагонского клыкача осуществляют: Аргентина (7 судов; ОДУ 3500 т; 34% вылова по этому сектору), Фолкленды (1 судно; ОДУ 1200 т; вылов 12% по сектору) и Уругвай (маломерные суда; 1,5%) (рис. 10).

За пределами ИЭЗ прибрежных и островных государств (подрайон ФАО 41.3) на акватории свободного рыболовства регулярный лов патагонского клыкача осуществляют ярусоловы Испании (начиная с 1987 г.), Республики Корея (с 1997 г.), а в 2000 г. к ним присоединились суда Украины и Уругвая. В настоящее время по вылову здесь лидирует Южная Корея (5-8 судов; 58% вылова по этому региону). Доля Уругвая (2-3 судна), Испании (3-4 судна) и Украины (4 судна) составляют 8, 9 и 6%, соответственно (рис. 11). Эпизодически промысел клыкача здесь также ведут ярусоловы Чили, Японии и других стран.

ОБСУЖДЕНИЕ

По данным ФАО [45], развитие мирового промысла антарктического клыкача, начатого в 1997 г. Новой Зеландией в море Росса, происходило вплоть до 2005 г., после чего его вылов квазистабильно стабилизировался на уровне близком к 4,0 тыс. т за календарный год. Доля антарктического клыкача в мировом вылове обоих видов клыкачей составляет 15%.

В ходе ярусного промысла, который ведется в рамках регуляторной политики АНТКОМ, при обязательном присутствии научных наблюдателей и непрерывной программы мечения, в течение последних 15 лет был собран значительный научный материал, который существенно расширил представления о биологии, распределе-

нии и жизненном цикле этого вида. Значительная часть материала была собрана в морях Росса и Амундсена, где ведется наиболее интенсивный промысел этого объекта.

Вместе с тем, следует признать, несмотря на то, что эти данные пополняются и уточняются по мере развития глубоководного ярусного промысла, они все еще остаются довольно ограниченными, что не позволяет на их основе установить полный жизненный цикл вида. До настоящего времени численность антарктического клыкача достоверно не определена. Регулярное массовое мечение показало относительную оседлость этого вида. Многолетние результаты промысла и программы мечения, выполненные в Тихоокеанском, Индоокеанском и Атлантическом секторах Антарктики, предполагают существование отдельных единиц запаса в каждом из этих регионов. В то же время, по литературным данным ДНК-анализа, основанным на пробах, взятых у антарктического клыкача из разных участков Тихоокеанского, Индоокеанского и Атлантического секторов Антарктики – 48.5 (2013), 48.6G (2011), 58.4.1G и E (2011), 58.4.2E (2011), 88.1C (2011), 88.2A (2011, 2012) и 88.3C (2012) – результаты указывают на то, что никаких значительных генетических различий между географическими точками, в которых были собраны образцы проб в разные годы, не наблюдалось [34].

Достаточно плотная привязанность рыб к ограниченному участкам обитания является гипотетическим доказательством того, что часть запаса антарктического клыкача, локализованного подо льдом, недоступна для оценки [13]. Следовательно, величина запаса, рассчитанная только для свободных ото льда участков уже нерепрезентативна. Кроме этого, принимая во внимание отсутствие статистических данных по закрытым для исследований мелкомасштабным SSRU, можно утверждать, что принятые на сегодняшний день оценки величины запаса и ОДУ этого вида для всех акваторий Антарктики в районе АНТКОМ сильно занижены.

По данным статистики ФАО, доля патагонского клыкача в мировом вылове клыкачей составляет 85% и в последние 15 лет колеблется в пределах 22-25 тыс. т за календарный год. При этом 40% вылова приходится на Индоокеанский, 40% на Атлантический и 20% на Тихоокеанский секторы Антарктики (рис. 12).

Половина мировой добычи патагонского клыкача вылавливается в водах Конвенции АНТКОМ – в пределах островных заморских экономзон Франции (участок 58.5.1), Австралии (участок 58.5.2), Южной Африки (подрайон 58.7) и в так называемой «морской зоне», установленной Великобританией (подрайон 48.3). Другая половина вылова добывается за пределами конвенционной зоны, при этом ее 60% приходится на открытые воды свободного рыболовства в юго-западной части Атлантического океана и 40% – на тихоокеанскую часть ИЭЗ Чили.

Мировыми лидерами по вылову патагонского клыкача являются Франция, Чили, Австралия и Ар-

гентина, добывающие его в своих экономзонах. Доля этих стран по вылову в последнее десятилетие составляет 25, 21, 13 и 12% соответственно.

Как показали генетические исследования, патагонские клыкачи, выловленные в Атлантическом, Индийском и Тихоокеанском секторах Антарктики, могут рассматриваться как представители самостоятельных популяций. Счетные, морфометрические, микросателлитные маркеры ДНК, а также результаты мечения свидетельствуют о еще более мелком масштабировании популяций [41]. Таким образом вопрос о популяционной структуре этого вида до конца не выяснен [30]. Некоторые методы идентификации запаса предполагают наличие, по крайней мере, четырех единиц запаса в пределах ареала патагонского клыкача [22; 23; 32; 37]: южноамериканский; острова Южная Георгия, острова Маккуори и островов, расположенных в Южной части Индийского океана.

Необходимо отметить, что, начиная с 1998 по 2007 гг., в Индоокеанском секторе Антарктики осуществлялся наиболее интенсивный незаконный, несообщаемый и нерегулируемый (ННН) промысел клыкача, ежегодный вылов которого оценивался на пике интенсивности величиной в 30 тыс. т в год, когда его лов вели около 55 ННН-судов. Активная борьба с браконьерскими судами была начата в 2000 году. К 2007 г., благодаря привлечению к охране государственных патрульных судов, воздействию средств массовой информации и торговли, а также портовых мер, нелегальный промысел клыкача в пределах исключительных экономических зон всех стран был практически устранен. Кроме этого, сокращению выгружаемых браконьерских уловов эффективно содействовала, созданная в 2003 г., международная Коалиция промысловиков клыкача (COLTO), на долю которой приходится около 80% легального мирового вылова клыкачей. Участники COLTO осуществляют прозрачные коммерческие опера-



Рисунок 11. Ретроспективный вылов стран, ведущих промысел патагонского клыкача *Dissostichus eleginoides* на акватории свободного рыболовства в ЮЗА (подрайон ФАО 41.3)

Figure 11. Retrospective catch of the Patagonian tooth fish *Dissostichus eleginoides* in the free fishing area of the SW (FAO sub-region 41.3)

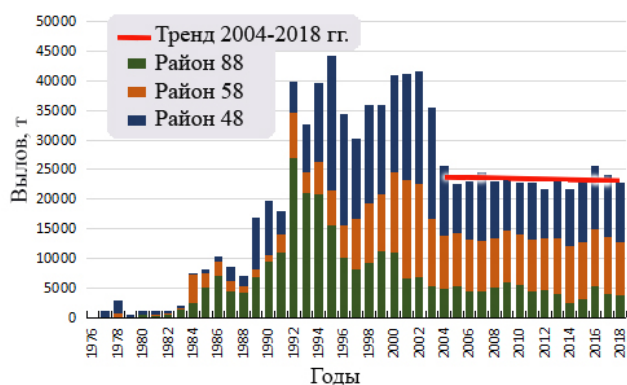


Рисунок 12. Ретроспективный вылов патагонского клыкача *Dissostichus eleginoides* в атлантическом (район 48), индоокеанском (район 58) и тихоокеанском (район 88) секторах Антарктики

Figure 12. Retrospective catch of the Patagonian toothfish *Dissostichus eleginoides* in the Atlantic (area 48), Indian ocean (area 58) and Pacific (area 88) sectors of Antarctica

ции на рынках по правилам АНТКОМ. Считается, что некоторая часть браконьерских судов продолжает работу до настоящего времени. Их ежегодный вылов оценивается в 1,5-2,5 тыс. т, что составляет около 10% от общего легального вылова клыкачей [44].

Проанализированные ретроспективные материалы по промыслу в водах Аргентины и Уругвая указывают на то, что промысловый запас клыкача, локализованный на этих акваториях, претерпел существенные изменения от начала организации целевого промысла. Таким образом, красная кривая на рисунке 10 отражает классический пример переэксплуатации запаса с 1992-1995 годов к настоящему времени. Особое внимание следует обратить на район ФАО 41.3, где, начиная с 1998 г., вылов стабильно наращивается за счет увеличения промыслового усилия (см. рис. 11). Однако вызывает опасение тот факт, что промыслом изымается значительная часть неполовозрелых рыб (рис. 13), что может негативно отразиться на репродуктивной части популяции.

Отдельно следует отметить подрайон 48.3 и так называемую «морскую зону» Великобритании, которая до сих пор оспаривается Аргентиной. ОДУ в этом подрайоне, установленный АНТКОМ, составляет 2,6 тыс. тонн. Промысел патагонского клыкача сертифицирован Морским попечительским советом (MSC), но, по данным промысловых отчетов АНТКОМ за 2006-2018 гг. и литературным данным [24; 26; 40; 44], продолжение здесь промысла вызывает опасение в части существующей угрозы ресурсу этого вида. В районе вылавливается чрезмерно большое количество неполовозрелых и созревающих особей патагонского клыкача, находящихся в процессе интенсивного весового роста, что может негативно воздействовать на численность нерестового стада в последующие годы. Тем самым возрастает риск нарушения воспроизводительной способно-

сти популяции, которая эксплуатируется ярусным промыслом в подрайоне 48.3 более 40 лет [14].

Таким образом, на сегодня с уверенностью следует отметить, что на мировом промысле клыкачей сложилась ситуация двойных стандартов, когда некоторые страны, имеющие ресурс клыкача в своих ИЭЗ, искусственно сдерживают развитие промысла и исследований по этому объекту в Конвенционном районе АНТКОМ, не признавая очевидных научно-обоснованных замечаний, касающихся переэксплуатации запаса патагонского клыкача в своих ИЭЗ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мировой вылов антарктического клыкача в зоне действия Конвенции АНТКОМ искусственно сдерживается на уровне близком к 4,0 тыс. т за календарный год. В течение последних лет в отношении этого объекта международного промысла АНТКОМом, под разными научно необоснованными предложениями, вводятся Меры по ужесточению промысла: установление Морских Охраняемых Районов (МОР) на акваториях многолетнего международного промысла, закрытие части промысловых участков, в связи с обнаружением уязвимых морских экосистем (УМЭ) и т.д. Инициаторами этих ужесточений являются страны-члены АНТКОМ, имеющие исключительные экономические зоны с ресурсом патагонского клыкача. Следует признать, несмотря на то, что данные по биологии антарктического клыкача пополняются и уточняются только в процессе ведения глубоководного ярусного промысла, ряд заинтересованных стран-членов АНТКОМ (Австралия, Великобритания, Новая Зеландия, США, Франция) навязывает свою политику другим странам-членам в необходимости сокращения промысла и закрытию основных промысловых акваторий морскими охраняемыми районами без должного научно-исследовательскую работу в части изучения запаса антарктического клыкача и его рационального



Рисунок 13. Длина патагонского клыкача в уловах промысловых судов, работающих на патагонском склоне в ЮЗА

Figure 13. Length of the Patagonian toothfish in catches of fishing vessels operating on the Patagonian slope in the SW

использования, согласно Статье II Конвенции. В сложившейся ситуации нет возможности достоверно определить численность антарктического клыкача даже в открытых районах существующего промысла. По нашему мнению, промысел антарктического клыкача в районе АНТКОМ, когда экономические и геополитические интересы отдельных стран преобладают над научными исследованиями и целью Конвенции, в ближайшем будущем стабилизируется тупиковое состояние без перспективы дальнейшего рационального развития решения проблемы. Более того, в случае установления в районе АНТКОМ научно необоснованной репрезентативной сети Морских Охраняемых Районов, инициаторами которых являются страны из Южного полушария и англосаксонского блока, лов антарктического клыкача станет нерентабелен для стран экспедиционного промысла.

По промыслу патагонского клыкача следует отметить, что его мировое изъятие, начиная с 2003 г., относительно стабильно и колеблется в пределах 21-26 тыс. т (в среднем 24 тыс. т) за календарный год, составляя 85% от общего вылова клыкачей. Тенденция к снижению годовых уловов в последние 15 лет отмечается для промыслов Индоокеанской (у о-вов Кергелен) и Южноамериканской (ИЭЗ Чили и Аргентины, ФАО 41.3) популяций патагонского клыкача, что связано со снижением его запасов в результате высокой интенсивности промысла и изъятием значительной части неполовозрелых рыб.

По нашему мнению, принимая во внимание экономические интересы стран, имеющих в своем распоряжении ресурсы патагонского клыкача, акватория свободного рыболовства в ЮЗА в ближайшее время будет закрыта очередной новой региональной рыбохозяйственной организацией, что позволит 100-процентно прибрежным странам контролировать мировой промысел клыкачей.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Андрияшев А.П. Обзор фауны донных рыб Антарктики. Морфология и распространение рыб Южного океана / А.П. Андрияшев // Тр. Зоол. ин-та АН СССР. – 1986. – Т.153. – С.9-45.
1. Andriyashev A.P. Obzor fauny donnyh ryb Antarktiki. Morfologiya i rasprostraneniye ryb Yuzhnogo okeana / A.P. Andriyashev // Tr. Zool. In-ta AN SSSR. - 1986. - T.153. - S.9-45.
2. Богданов А.С., Любимова Т.Г. Изучение биологических ресурсов Южного океана. Антарктика. / А.С. Богданов, Т.Г. Любимова // М.: Наука. 1978. – Вып.17. – С.226-236.
2. Bogdanov A.S., Lyubimova T.G. Izuchenie biologicheskikh resursov Yuzhnogo okeana Antarktiki. / A.S. Bogdanov, T.G. Lyubimova // M.: Nauka. 1978. - Vyp.17. - S.226-236.
3. Бородин Р.Г. Киты: меры регулирования промысла и состояние запасов. / Р.Г. Бородин // М.: Изд-во. ВНИРО. – 1996. – 195с.
3. Borodin R.G. Kity: mery regulirovaniya promysla i sostoyaniye zapasov. / R.G. Borodin // M.: Izd-vo. VNIRO. - 1996. - 195s.
4. Захаров Г.П., Фролкина Ж.А. Некоторые данные о распределении и биологии патагонского клыкача (*Dissostichus eleginoides* Smitt) в Юго-Западной Атлантике / Г.П. Захаров, Ж.А. Фролкина // Калининград. Тр. АтлантНИРО. – 1976. – Т.65. – С.143-150.
4. Zaharov G.P., Frolkina Zh.A. Nekotorye dannye o raspredelenii i biologii patagonskogo klykacha (*Dissostichus eleginoides* Smitt) v Yugo-Zapadnoj Atlantike / G.P. Zaharov, Zh.A. Frolkina // Kaliningrad. Tr.

AtlantNIRO. - 1976. - T.65. S.143-150.

5. Зенкович Б.А. Киты и их промысел во втором секторе Антарктики / Б.А. Зенкович / Тр. ВНИРО. – 1969. – Т.66. – С.249-266.
5. Zenkovich B.A. Kity i ih promysel vo vtorom sektore Antarktiki / B.A. Zenkovich / Tr. VNIRO. - 1969. - T.66. - S.249-266.
6. Марти Ю.Ю. Основные итоги океанологических и научно-промысловых исследований в море Скотия и сопредельных водах / Марти Ю.Ю. // Труды ВНИРО. – 1969. – Т.66. – С.318-329.
6. Marti Yu.Yu. Osnovnyye itogi okeanologicheskikh i nauchno-promyslovyyh issledovaniy v more Skotiya i sopredel'nyh vodah // Trudy VNIRO. - 1969. - T.66. - S.318-329.
7. Пахомов Е.А., Цейтлин В.Б. Питание семи видов Антарктических рыб и оценка их суточных рационов / Е.А. Пахомов, В.Б. Цейтлин // Вопросы ихтиологии. 1 – 992. – Т.32. – Вып.1. – С.138-146.
7. Pahomov E.A., Cejtlin V.B. Pitanie semi vidov Antarkticheskikh ryb i ocenka ih sutochnyyh racionov / E.A. Pahomov, V.B. Cejtlin // Voprosy ihtologii. - 1992. - T.32. - Vyp.1. - S.138-146.
8. Пермитин Ю.Е. К исследованию фауны и распространения донных рыб Антарктики. Биологические ресурсы Арктики и Антарктики. / Ю.Е. Пермитин // М.: Наука, 1987. – С.258-296.
8. Permitin Yu.E. K issledovaniyu fauny i rasprostraneniya donnyh ryb Antarktiki. Biologicheskie resursy Arktiki i Antarktiki. / Yu.E. Permitin // M.: Nauka. 1987. - S.258-296.
9. Петров А.Ф. Антарктический клыкач - *Dissostichus mawsoni* Norman, 1937 (распространение, биология и промысел). Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / А.Ф. Петров // М. 2011а. – 25с.
9. Petrov A.F. Antarkticheskij klykach - *Dissostichus mawsoni* Norman, 1937 (rasprostraneniye, biologiya i promysel). Avtoreferat dissertatsii na soiskaniye uchenoy stepeni kandidata biologicheskikh nauk / A.F. Petrov // M. 2011a. - 25c.
10. Петров А.Ф. Распределение и биологические характеристики двух видов клыкачей рода *Dissostichus* (Сем. Nototheniidae) острова Буве / А.Ф. Петров // Вопр. ихтиологии. – 2011б. – Т.51. – Вып.6. – С.848-853.
10. Petrov A.F. Raspredeleniye i biologicheskie harakteristiki dvuh vidov klykachej roda *Dissostichus* (Sem. Nototheniidae) ostrova Buve / A.F. Petrov / Vopr. ihtologii. - 2011b. - T.51. - Vyp.6. - S.848-853.
11. Петров А.Ф., Истомин И.Г. Питание и пищевые взаимоотношения антарктического клыкача *D. mawsoni* Norman (Perciformes, Nototheniidae) в приматериковых морях индийского сектора Антарктики и на банке БАНЗАРЕ / А.Ф. Петров, И.Г. Истомин // Вопросы рыболовства. – 2010. – Т.11. – №4(44). – С.817-830.
11. Petrov A.F., Istomin I.G. Pitanie i pishchevye vzaimootnosheniya antarkticheskogo klykacha *D. mawsoni* Norman (Perciformes, Nototheniidae) v primaterikovyyh moryah indijskogo sektora Antarktiki i na banke BANZARE / A.F. Petrov, I.G. Istomin // Voprosy rybolovstva. - 2010. - T.11. - №4(44). - S.817-830.
12. Петров А.Ф., Касаткина С.М. Морские охраняемые районы (МОР) в Антарктике – инструмент геополитической борьбы за ресурсы / А.Ф. Петров, С.М. Касаткина // Рыбное хозяйство. – 2019. №3. – С.3-16.
12. Petrov A.F., Kasatkina S.M. Morskie ohranyaemye rajony (MOR) v Antarktike – instrument geopoliticheskoy bor'by za resursy / A.F. Petrov, S.M. Kasatkina // Rybnoye hozyajstvo. - 2019. - №3. - S.3-16.
13. Петров А.Ф., Касаткина С.М., Вагин А.В. Перспективы отечественного промысла патагонского клыкача (*Dissostichus eleginoides* Smitt, 1898) на акваториях приближенных к Антарктике / А.Ф. Петров, С.М. Касаткина, А.В. Вагин // Рыбное хозяйство. – 2016. – №3. – С.51-54.
13. Petrov A.F., Kasatkina S.M., Vagin A.V. Perspektivy otechestvennogo promysla patagonskogo klykacha (*Dissostichus eleginoides* Smitt, 1898) na akvatoriyah priblizhennyh k Antarktike / A.F. Petrov, S.M. Kasatkina, A.V. Vagin // Rybnoye hozyajstvo. - 2016. - №3. - S.51-54.
14. Петров А.Ф., Кухарев Н.Н. О многолетних изменениях популяционной структуры патагонского клыкача (*Dissostichus eleginoides*) - важнейшего объекта ярусного промысла в морской зоне Южной Георгии / А.Ф. Петров, Н.Н. Кухарев // Рыбное хозяйство. – 2019. – №1. – С.35-47.
14. Petrov A.F., Kuharev N.N. O mnogoletnih izmeneniyah populacionnoy struktury patagonskogo klykacha (*Dissostichus*

- eleginoides*) - vazhneyshego ob'ekta yarusnogo promysla v morskoy zone Yuzhnoj Georgii / A.F. Petrov, N.N. Kuharev // Rybnoe hozyajstvo. - 2019. - №1. - S.35-47.
15. Петров А.Ф., Сытов А.М. Характеристика современного промысла клыкачей (*Dissostichus spp.*) в море Росса. Антарктика в период 1997-2015 гг. / А.Ф. Петров, А.М. Сытов / Рыбное хозяйство. - 2016. - №1. - С.44-50.
15. Petrov A.F., Sytov A.M. Harakteristika sovremennoogo promysla klykachej (*Dissostichus spp.*) v more Rossa. Antarktika v period 1997-2015 gg. / A.F. Petrov, A.M. Sytov // Rybnoe hozyajstvo. - 2016. - №1. - S.44-50.
16. Петров А.Ф., Татарников В.А. Новые данные о миграциях антарктического клыкача *Dissostichus mawsoni* в море Дюрвиля в сезоне 2008/09 гг. / А.Ф. Петров, В.А. Татарников // Вопр. ихтиологии. - 2010. - Т.50. Вып.1. - С.143-144.
16. Petrov A.F., Tatarnikov V.A. Novye dannye o migracijah antarkticheskogo klykacha *Dissostichus mawsoni* v more Dyurvilya v sezone 2008/09 gg. / A.F. Petrov, V.A. Tatarnikov // Voпр. ihtologii. - 2010. - T.50. - Vyp.1. - S.143-144.
17. Петров А.Ф., Шуст К.В., Гордеев И.И. Оценка промыслового потенциала антарктического клыкача *Dissostichus mawsoni* в море Уэдделла по результатам ярусной съемки 2013 года / А.Ф. Петров, К.В. Шуст, И.И. Гордеев / Вопросы рыболовства. - 2014. - Т.15. - №3. - С.320-328.
17. Petrov A.F., Shust K.V., Gordeev I.I. Ocenka promyslovoogo potentsiala antarkticheskogo klykacha *Dissostichus mawsoni* v more Ueddella po rezul'tatam yarusnoj s'emki 2013 goda / A.F. Petrov, K.V. Shust, I.I. Gordeev // Voprosy rybolovstva. - 2014. - T.15. - №3. - S.320-328.
18. Шуст К.В. Рыбы и рыбные ресурсы Антарктики / К.В. Шуст // М.: ВНИРО, 1998. - С.124-126.
18. Shust K.V. Ryby i rybnye resursy Antarktiki / K.V. Shust // M.: VNIRO, 1998. - S.124-126.
19. Шуст К.В., Петров А.Ф. О поимках патагонского клыкача *Dissostichus eleginoides* (Notheniidae) в высокоширотной Антарктике / К.В. Шуст, А.Ф. Петров // Вопр. ихтиологии. - 2009. - Т.49. - Вып.1. - С.142-144.
19. Shust K.V., Petrov A.F. O poimkah patagonskogo klykacha *Dissostichus eleginoides* (Notheniidae) v vysokoshirotnoj Antarktike / K.V. Shust, A.F. Petrov // Voпр. ihtologii. - 2009. - T.49. - Vyp.1. - S.142-144.
20. Юхов В.Л. Антарктический клыкач / В.Л. Юхов / М.: Наука, 1982. - 112с.
20. Yuhov V.L. Antarkticheskij klykach / V.L. Yuhov / M.: Nauka, 1982. - 112s.
21. Andrews, A.H., Ashford R., Brooks C.M. et al. Lead-radium dating provides a framework for coordinating age estimation of Patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*) between fishing areas / A.H. Andrews et al. // Marine and Freshwater Research. - 2011. - №62. - P.781-789.
22. Appleyard S.A., William R., Ward R.D. Population genetic structure of Patagonian Toothfish in the West Indian ocean sector of the Southern Ocean. / S.A. Appleyard et al. / S.A. Appleyard et al. // CCAMLR Science. - 2004. - V.11. - P.21-32.
23. Ashford J.R., Fach B.A., Arkhipkin A.I. et al. Testing early life connectivity supplying a marine fishery around the Falkland Island. / J.R. Ashford et al. // Fisheries Research 121-122 (2012). - P.144-152.
24. Brigden K.E., Marshall C.T., Scott B.E. et al. Interannual variability in reproductive traits of the Patagonian toothfish *Dissostichus eleginoides* around the sub-Antarctic island of South Georgia / K.E. Brigden et al. // The Fisheries Society of the British Isles, Journal of Fish Biology. - 2017. - V.91. - P.278-301.
25. Brooks C.M., Andrews A.H., Ramanna N. et al. 2011. Age estimation and lead-radium dating of Antarctic toothfish (*Dissostichus mawsoni*) in the Ross Sea / Brooks C.M. et al. // Polar Biol. #34. - P.329-338. - DOI 10.1007/s00300-010-0883-z.
26. Canales Cristian B., Sandra Ferrada-Fuentes, Ricardo Galleguillos et al. 2018. Population genetic structure of Patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*) in the Southeast Pacific and Southwest Atlantic Ocean / Canales Cristian B. // PeerJ. - DOI 10.7717/peerj.4173. Электронный ресурс. Дата обращения 29.09.2020
26. Canales Cristian B., Sandra Ferrada-Fuentes, Ricardo Galleguillos et al. 2018. Population genetic structure of Patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*) in the Southeast Pacific and Southwest Atlantic Ocean // PeerJ. DOI 10.7717/peerj.4173. Electrony resurs. Data obrascheniya 29.09.2020
27. Dunn A., Gilbert D.J. Hanchet S.M. 2005. Further development and progress towards evaluation of an Antarctic toothfish (*Dissostichus mawsoni*) stock model for the Ross Sea // Document WG-FSA-SAM-05/12. CCAMLR: Australia, Hobart.
28. Hanchet S.M. 2010. Updated species profile for Antarctic toothfish (*Dissostichus mawsoni*) // CCAMLR: Australia, Hobart. Document WG-FSA-10/24. 33p.
29. Hanchet S.M., Rickard G.J., Fenaughty J.M. et al. 2008. A hypothetical life cycle for Antarctic toothfish (*Dissostichus mawsoni*) in the Ross Sea region // CCAMLR Science. V.15. P.35-53.
30. Hanchet S.M., Stevenson M.L.; Horn P.L. 2003. Characterization of the exploratory fishery for toothfish (*Dissostichus mawsoni* and *D. eleginoides*) in the Ross Sea, and approaches to the assessment of the stocks // New Zealand Fisheries Assessment Report. Blackwell. R.G. 43p.
31. Hanchet, S.M. Stevenson M.L. Horn I.L. et al. 2003. Characterisation of the exploratory fishery for toothfish (*Dissostichus mawsoni* and *D. eleginoides*) in the Ross Sea, and approaches to the assessment of the stocks // New Zealand Fisheries Assessment Report 43. NIVA. ISSN 1175-1584.
32. Laptikhovskiy V., Arkhipkin A.I., Brickle P. 2006. Distribution and reproduction of the Patagonian toothfish *Dissostichus eleginoides* Smitt around the Falkland Islands. // Journal of Fish Biology. February 68 (3). P.849-861.
33. Lord C., Duhemel G., Pruvost H. 2006. The patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*) fishery in the Kergelen island (Indian ocean sector of the Southern Ocean) // CCAMLR Science. V.13. P.1-25.
34. Mugue N.S., Petrov A.F., Zelenina D.A. et al. 2014. Low genetic diversity and temporal stability in the Antarctic toothfish (*Dissostichus mawsoni*) from near-continentals seas of Antarctica // CCAMLR Science. V.21.
35. Norman J.R. 1937. Fishes. Rep. B.A.N.Z. Ant. Res. Expedit. 1929-1931. (B)1(2). P.49-88.
36. Norman J.R. 1938. Coast fishes. Part III. The Antarctic Zone II Disc. Rep. V.18. 1-105p.
37. Rogers A.D., Morley S., Fitzcharles E. et al. 2006. Genetic structure of patagonian toothfish (*Dissostichus eleginoides*) populations on the Patagonian shelf and Atlantic and western Indian Ocean sector of the Southern Ocean // Mar. Biol. V 149. P.915-924.
38. Shust K.V., Kuznetsova E.N., Kozlov A.N. et al. 2005. Two species of toothfish in two basic longline fisheries regions Patagonian toothfish in Subarea 48.3 (South Atlantic) and Antarctic toothfish in Subarea 88.1 and 88.2 (South Pacific). Document WG-FSA-05/71. CCAMLR. Hobart. Australia. 25 p.
39. Shust K. V., Petrov A.F., Tatarnikov V.A., Istomin I.G. 2010. On necessity of longline fishery and research of Antarctic toothfish in all SSRUs of Subarea 88.1, 88.2, 58.4.1, 58.4.2 // Document WG-FSA-10/36. CCAMLR: Australia, Hobart.
40. Shust, K.V., Kozlov A.N. 2006. Changes in size composition of the catches of toothfish *Dissostichus eleginoides* as a result of long term long-line fishing in the region of South Georgia and Shag Rocks // J. Ichthyol. V.46. P.752-758.
41. Smith P., MnVeagh M. 2000. Allozyme and microsatellite DNA markers of toothfish population structure in the Southern Ocean // Fish Biology. V.57. P.72-83.
42. Smitt F.A. 1898. Poisson de l'expedition scientifique a la Terre de Fue // Vet. Akad. Handlingar. 24(5). P.1-80.
43. CCAMLR Fishery Report 2016. Closed fishery for *Dissostichus spp.* in Divisions 58.4.4a and 58.4.4b. 2016. // P.2.
44. CCAMLR Fishery Report. 2017. *Dissostichus eleginoides* South Georgia (Subarea 48.3). <https://www.ccamlr.org>. Дата обращения 10.09.2020.
45. FishStatJ v. 4.00. 16. (сентябрь 2020) // <http://www.fao.org/fishery/statistics/software/fishstatj>. Дата обращения 25.09.2020.
46. <https://fishnews.ru/news/26205> // Дата обращения 29.09.2020.
47. <https://niva.co.nz> // the toothfish. Дата обращения 23.09.2020.
48. https://www.ccamlr.org/ru/fisheries_toothfish. Дата обращения 03.09.2020.



Видовые особенности накопления металлов в организме русского (*Acipenser gueldenstaedtii*, Brandt, 1833) и персидского (*Acipenser persicus*, Borodin, 1897) осетров Каспийского моря

DOI 10.37663/0131-6184-2020-6-47-52

Канд. биол. наук

В.А. Чаплыгин –

главный специалист
лаборатории осетровых рыб;

А.С. Хурсанов – специалист

Лаборатории водных
проблем и токсикологии
Волжско-Каспийский
филиал Всероссийского
научно-исследовательского
института рыбного хозяйства
и океанографии (КаспНИРХ),
Астрахань

Канд. биол. наук, доцент

Т.С. Ершова – кафедра

«Гидрология и общая экология»;

д-р с-х. наук, профессор,

Заслуженный деятель

науки РФ **В.Ф. Зайцев** –

кафедра «Гидрология
и общая экология»

Астраханский государственный
технический университет,
Астрахань

@ wladimirchap@yandex.ru;

ershova_ts@mail.ru;

viacheslav-zaitsev@yandex.ru

SPECIFIC FEATURES OF METAL ACCUMULATION IN THE RUSSIAN (*ACIPENSER GULDENSTAEDTII*, BRANDT, 1833) AND PERSIAN (*ACIPENSER PERSICUS*, BORODIN, 1897) STURGEON OF THE CASPIAN SEA

Candidate of biological Sciences **V.A. Chaplygin** –

chief specialist of the sturgeon fish laboratory;

A.S. Khursanov – specialist of the laboratory of water problems and toxicology

Volga-Caspian branch of the all-Russian Research Institute of fisheries
and Oceanography (KaspNIRH), Astrakhan

Candidate of biological Sciences, associate Professor **T.S. Ershova** –

Department of «Hydrology and General ecology»;

doctor of agricultural Sciences, Professor, Honored worker of science

of the Russian Federation **V.F. Zaitsev** – Department of «Hydrology and General ecology»,

Astrakhan State Technical University, Astrakhan

wladimirchap@yandex.ru; ershova_ts@mail.ru; viacheslav-zaitsev@yandex.ru

In the course of the research, the biological features of the accumulation of microelements by the organs and tissues of the Persian sturgeon in comparison with the Russian, as well as the regularities of the age accumulation of sturgeon were revealed. Studies of the elemental composition of organs and tissues of the Persian (*Acipenser persicus*, Borodin, 1897) and Russian (*Acipenser gueldenstaedtii*, Brandt, 1833) sturgeon revealed a number of specific features associated with different rates of metabolic processes in fish: the level of iron, copper, manganese, zinc, and mercury in the Persian sturgeon (*Acipenser persicus*) in almost all organs and tissues, it was recorded higher than in the Russian, at the same time, the content of cadmium and cobalt indicates its greater accumulation in the organs and tissues of the Russian sturgeon (*Acipenser gueldenstaedtii*).

ВВЕДЕНИЕ

Каспийское море – уникальный внутренний водоем, который отличается особым, исторически сложившимся биоразнообразием. Осетровые рыбы являются ценными представителями ихти-

Ключевые слова:

видовая биоаккумуляция, химические элементы, русский осетр, *Acipenser gueldenstaedtii* (Brandt, 1833), персидский осетр, *Acipenser persicus* (Borodin, 1897), Каспийское море

Keywords:

specific bioaccumulation, chemical elements, Russian sturgeon, *Acipenser gueldenstaedtii* (Brandt, 1833), Persian sturgeon, *Acipenser persicus* (Borodin, 1897), Caspian Sea

офауны Каспийского моря, численность которых значительно сократилась в результате антропогенного воздействия [15; 25].

В результате длительной эволюции упорядочивались процессы биогенной миграции хи-

мических элементов и их избирательное усвоение организмами в процессе жизнедеятельности. Химический элементарный состав организмов отражает геохимическую роль данного вида организма. Вне геохимических процессов, идущих в биосфере, организмов не существует [3; 4; 26]. Таким образом, аккумуляция химических элементов русским и персидским осетрами в своих органах и тканях является физиологической характеристикой организма, которая зависит в большей мере от видовых особенностей [2; 6; 7; 21].

На основании вышесказанного **цель исследования** – выявить видовые особенности накопления химических элементов в органах и тканях русского (*Acipenser gueldenstaedtii*, Brandt, 1833) и персидского (*Acipenser persicus*, Borodin, 1897) осетров Каспийского моря.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Объектом исследования являлись русский осетр (*Acipenser gueldenstaedtii*, Brandt, 1833) (рис. 1) и персидский осетр (*Acipenser persicus*, Borodin, 1897) (рис. 2).

Материалом исследования являлись органы и ткани осетров. Сбор материала осуществлялся в Северной и Средней части Каспийского моря, согласно общепринятым методикам [23].

Определение металлов проводилось методом атомно-абсорбционной спектроскопии [1; 24], согласно ГОСТ 30178-96 и ГОСТ Р 54639-2011.

Результаты исследования обрабатывались статистически при помощи программного продукта Microsoft Office Excel 2010, согласно общепринятым методикам биометрии [19; 20; 22].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Железо в организме рыб присутствует в больших количествах относительно других элементов. Отмечено сходное распределение железа в организме обоих видов осетров. Этот элемент преимущественно накапливался в селезенке, печени



Рисунок 1. Русский осетр *Acipenser gueldenstaedtii*

Figure 1. Russian sturgeon *Acipenser gueldenstaedtii*



Рисунок 2. Персидский осетр *Acipenser persicus*

Figure 2. Persian sturgeon *Acipenser persicus*

В ходе исследований выявлены биологические особенности накопления микроэлементов органами и тканями персидского осетра по сравнению с русским, а также закономерности возрастной аккумуляции осетровых рыб. Исследования элементного состава органов и тканей персидского (*Acipenser persicus*, Borodin, 1897) и русского (*Acipenser gueldenstaedtii*, Brandt, 1833) осетров выявили ряд видовых особенностей, связанных с различным темпом обменных процессов у рыб: уровень содержания железа, меди, марганца, цинка и ртути у персидского осетра (*Acipenser persicus*) практически во всех органах и тканях зафиксирован выше, чем у русского, в то же время содержание кадмия и кобальта свидетельствует о большем его накоплении в органах и тканях русского осетра (*Acipenser gueldenstaedtii*).

и почках исследованных рыб. Последовательный ряд убывания содержания железа в органах и тканях исследованных видов осетров имеет следующий вид: селезенка > печень, почки > жабры > кишечник > гонады > мышцы.

Наибольшее содержание железа у двух видов осетров выявлено в органах, в которых идет обильное кровоснабжение [3; 5; 13; 14]. Первое место по накоплению данного металла у исследованных видов рыб занимает селезенка (рис. 3), за счет своих функциональных особенностей, она является депо крови в организме. В ней происходят интенсивные кроветворные процессы: превращение неорганического железа в составную часть гемоглобина [12].

Железосодержащий белок апоферритин печени рыб накапливает до 23% железа к сухому веществу, поэтому в печени русского и персидского осетров обнаружено высокое содержание этого химического элемента [3]. Известно, что гепатоциты и купферовские клетки печени участвуют в создании резервного железа, причем большая часть нового железа обнаружена в гепатоцитах в виде ферритина [11; 12]. Относительно высокие концентрации железа были обнаружены в жабрах исследованных видов. Известно, что жабры играют существенную роль в проникновении железа в организм и его аккумуляции в нем [5; 6]. Минимальные концентрации железа обнаружены у исследованных рыб в тканях мышц и гонад. Аналогичные данные ранее были получены В.И. Воробьевым с соавторами [6] на русском осетре в речной период жизни. Исследования накопления элемента, в зависимости от пола изучаемых видов рыб, не выявили каких-либо достоверных закономерностей. С возрастом у исследованных видов осетров происходит накопление железа в печени и мышечной ткани, кроме того, у персидского осетра (*Acipenser persicus*) возрастные накопления замечены и в гонадах. Стоит заметить, что у персидского осетра по сравнению с русским осетром выявлено большее содержание химического элемента в органах и тканях, что возможно является видовой особенностью.

Распределение меди в органах и тканях у персидского (*Acipenser persicus*) и русского (*Acipenser gueldenstaedtii*) осетров идентичное: печень > почки > кишечник > селезенка > жабры > мышцы > гонады. Отличительной видовой особенностью является способность органов и тканей персидского осетра аккумулировать медь в больших количествах, чем у русского осетра. Медь является биофильным элементом и, по мнению Т.И. Моисеенко с соавторами [21], ее содержание строго регулируется организмом. Эта регуляция заключается в перераспределении меди между органами, поэтому концентрация металла в таком органе как печень на порядок выше, чем в других органах и тканях [21]. В гепатоцитах происходят процессы кроветворения, где меди отводится значимая роль [9; 21]. Кишечник у исследованных осетровых рыб занимает третью позицию после печени и почек по содержанию меди.

Известно, что основной источник поступления меди в организм животных – это желудочно-кишечный тракт [13]. Уровень содержания меди в организме исследованных осетров выше у самок по сравнению с самцами, особенно это выражено в печени. С возрастом происходило достоверное увеличение концентрации меди в жабрах обоих видов рыб. Кроме того, у русского осетра обнаружена положительная корреляция между возрастом рыб и степенью накопления металла в селезенке ($r=0,8$), что, возможно, является особенностью вида.

Исследованные виды осетров отличаются высоким содержанием цинка во всех органах и тканях, при этом отмечена видовая особенность персидского осетра, которая заключалась в способности его органов и тканей аккумулировать эти значения в больших количествах. У персидского (*Acipenser persicus*) и русского (*Acipenser gueldenstaedtii*) осетров наибольшими значениями цинка отличались почки, а наименьшими – гонады и мышцы (рис. 5). Это свидетельствует о более активном участии цинка в протекании метаболизма в почках по сравнению с другими системами организма, что было ранее показано Т.И. Моисеенко с соавторами [21] на других видах рыб. Высокий уровень биоаккумуляции цинка селезенкой рыб можно объяснить активным участием этого микроэлемента в кроветворении, что отмечали ранее [6]. Значения концентрации цинка в жабрах и гонадах, как у персидского, так и у русского осетров, сопоставимы. Достаточно высокие значения в этих органах можно объяснить тем, что цинк концентрируется преимущественно в органах, контактирующих с внешней средой (жабрах), а также репродуктивных органах, на что ранее обращали свое внимание М.Ф. Вундцеттель и Н.В. Кузнецова [8] в своих работах на окуне и карасе. По мнению В.В. Ермакова, С.Ф. Тютюкова [13], основным путем поступления цинка в организм является желудочно-кишечный тракт, а А.П. Виноградов [4] отмечал аккумуляцию цинка железистыми органами. Поэтому у русского и персидского осетра высокие концентрации элемента выявлены в органах пищеварительной системы: печень, кишечник, пилориче-

ская железа. Уровень аккумуляции цинка в почках, печени и кишечнике у самцов исследованных видов рыб несколько выше, чем у самок. В остальных органах достоверных различий по данному элементу между самками и самцами не выявлено. Известно, что цинк играет физиологическую роль в период нереста рыб: этот элемент из мышц перемещается в гонады самцов [4]. Возможно это и является причиной того, что концентрация металла в гонадах в исследованный период у самцов не отличается от значений в гонадах самок.

У русского и персидского осетров выявлена аналогичная картина распределения ртути в органах и тканях и отмечены высокие ее концентрации в печени и мышцах, в которых активно протекают обменные процессы (рис. 6). На основании обобщения уровней концентраций ртути в печени и мышцах у русского и персидского осетров за исследуемый возрастной период показано, что содержание ртути в печени в 2-3 раза выше, чем в мышцах. На данные изменения в отноше-

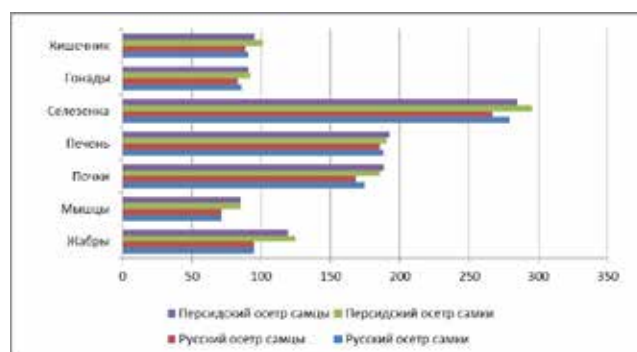


Рисунок 3. Содержание железа в организме русского (*Acipenser gueldenstaedtii*) и персидского (*Acipenser persicus*) осетров, мг/кг сухого вещества

Figure 3. The iron content in the body of the Russian (*Acipenser gueldenstaedtii*) and Persian (*Acipenser persicus*) sturgeon, mg / kg of dry matter

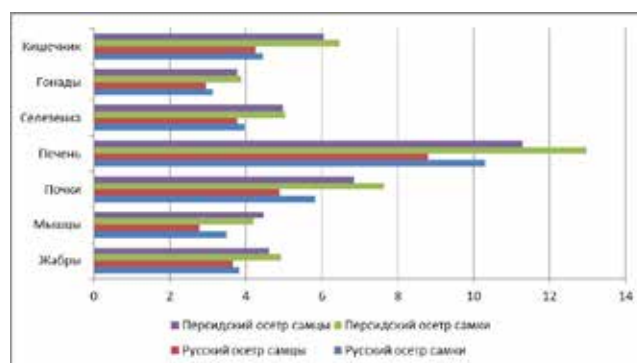


Рисунок 4. Содержание меди в организме русского (*Acipenser gueldenstaedtii*) и персидского (*Acipenser persicus*) осетров, мг/кг сухого вещества

Figure 4. The copper content in the body of the Russian (*Acipenser gueldenstaedtii*) and Persian (*Acipenser persicus*) sturgeon, mg / kg of dry matter

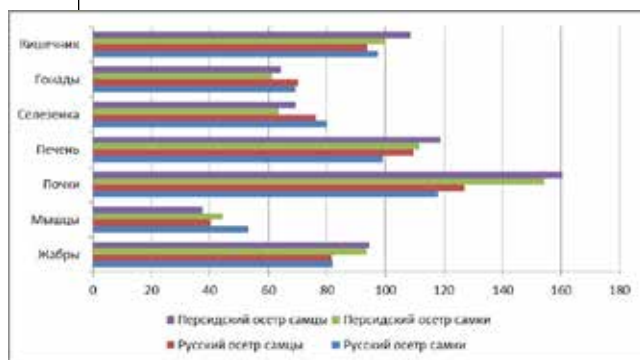


Рисунок 5. Содержание цинка в организме русского (*Acipenser gueldenstaedtii*) и персидского (*Acipenser persicus*) осетров, мг/кг сухого вещества

Figure 5. Zinc content in the body of Russian (*Acipenser gueldenstaedtii*) and Persian (*Acipenser persicus*) sturgeon, mg / kg of dry matter

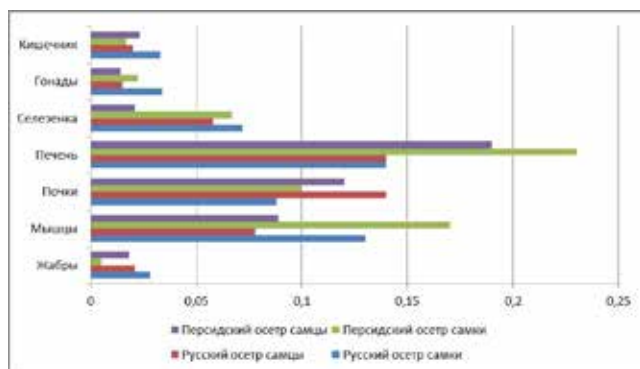


Рисунок 6. Содержание ртути в организме русского (*Acipenser gueldenstaedtii*) и персидского (*Acipenser persicus*) осетров, мг/кг сырого вещества

Figure 6. The mercury content in the body of the Russian (*Acipenser gueldenstaedtii*) and Persian (*Acipenser persicus*) sturgeon, mg / kg of raw material

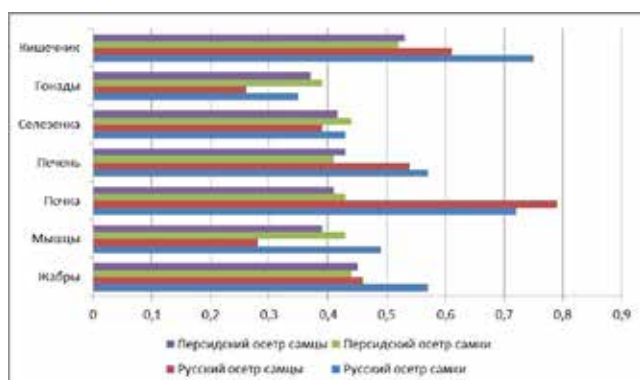


Рисунок 7. Содержание кобальта в организме русского (*Acipenser gueldenstaedtii*) и персидского (*Acipenser persicus*) осетров, мг/кг сухого вещества

Figure 7. Cobalt content in the body of Russian (*Acipenser gueldenstaedtii*) and Persian (*Acipenser persicus*) sturgeon, mg / kg of dry matter

нии других видов рыб обращали внимание Л.Т. Ковековдова и М.В. Симоконь [17]. На основании полученных данных у персидского осетра была установлена положительная корреляционная зависимость между длиной особей и содержанием ртути в мышцах и печени ($r=0,8$ и $r=0,99$, соответственно).

Статистически значимая зависимость содержания ртути в мышцах и печени от длины рыб была установлена и у русского осетра, но она была несколько слабее ($r=0,7$ и $r=0,8$, соответственно). Похожая ситуация складывалась при определении зависимости концентрации ртути в мышцах и печени от веса. Так, у персидского осетра показатель зависимости составлял 0,6 и 0,9, соответственно, а у русского осетра он находился на уровне 0,6 для обеих зависимостей. Аналогичную картину наблюдали в отношении других видов рыб Т.Б. Камшилова с соавторами [16]. У персидского осетра содержание ртути в печени и мышцах коррелирует между собой ($r=0,86$). Сопряженная аккумуляция ртути в печени и мышцах является установленным фактом [10; 18]. Различия, полученные в результате этого анализа, еще раз свидетельствуют о различных системах накопления микроэлементов, в частности ртути, у русского и персидского осетров, относящихся к разным видам. У персидского осетра уровень аккумуляции ртути в печени положительно коррелировал с возрастом ($r=0,85$).

В исследованных рыбах кобальт, по сравнению с другими химическими элементами, отличался низким содержанием и вариабельностью величин аккумуляции. Аналогичную закономерность у других видов рыб замечали Т.И. Моисеенко с соавторами [21] и В.И. Воробьев с соавторами [6]. В целом у двух видов осетров отмечено накопление кобальта в кишечнике, почках и жабрах (рис. 7). Это связано с тем, что он входит в состав витамина В12 [3]. Поступление кобальта в гидробионты осуществляется, в основном, через жабры [21], что объясняет его повышенное содержание в органах дыхания рыб. Сравнивая концентрации исследованного металла в органах и тканях самок и самцов изучаемых видов осетров, показано, что у самок и самцов эти значения вполне сопоставимы и различия недостоверны. Анализ накопления кобальта в организме русского осетра позволил установить, что с возрастом происходило повышение уровня содержания химического элемента в кишечнике и жабрах. У персидского осетра (*Acipenser persicus*) с возрастом содержание кобальта увеличивалось в жабрах, печени и гонадах. По сравнению с русским осетром, значения аккумуляции химического элемента в органах и тканях персидского осетра достоверно ниже ($p<0,05$). Все выше сказанное свидетельствует о видовых отличиях русского и персидского осетров.

У русского и персидского осетров кадмий в большей степени аккумулировался в почках, где он принимает участие в осморегуляторных процессах, а в наименьшей – в мышцах. Кроме почек кадмий в достаточно большом количестве накапливали печень и кишечник (рис. 8). Подоб-

ную картину ранее выявила Т.И. Моисеенко с соавторами [21], где в своих результатах на других видах рыб: независимо от видовой принадлежности, наибольшим значением отличались почки, затем – печень и замыкали этот ряд мышцы. Это связано с тем, что почки выполняют функцию барьера для проникновения значительного количества металла в другие органы и ткани. Как и в наших исследованиях, вышеуказанные авторы выявили превышение содержания кадмия в почках в 2 и более раза, чем в печени. В тканях печени этот элемент входит в состав легко диссоциирующего комплекса [3]. Паренхиматозные клетки печени обладают способностью аккумулировать кадмий [3; 6], поэтому у изучаемых видов печень является вторым органом по накоплению этого металла. Показано, что концентрация металла в исследованных органах и тканях выше у русского осетра по сравнению с персидским, что является видовой особенностью.

Анализ возрастной динамики накопления кадмия у изученных видов осетров свидетельствует о том, что он обладает способностью накапливаться в некоторых органах и тканях. О выраженной тенденции к накоплению кадмия в органах и тканях русского осетра в речной период жизни с возрастом свидетельствовали ранее И.В. Воробьев с соавторами [6]. У самок персидского осетра концентрация кадмия в печени ($r=0,9$), селезенке ($r=0,7$), пилорической железе ($r=1$), кишечнике ($r=1$) и гонадах ($r=0,8$) тесно сопряжена с возрастом. У самцов эта связь между возрастом персидского осетра и степенью аккумуляции кадмия органами несколько слабее. У самцов русского осетра содержание кадмия в печени ($r=0,8$) и кишечнике ($r=0,9$) статистически значимо зависело от возраста рыб. Тогда как у самок уровень аккумуляции кадмия в гонадах, печени и кишечнике положительно коррелировал с возрастом ($r=0,7$; $r=0,9$ и $r=0,9$, соответственно), а также в мышцах рыб обоих полов.

Таким образом, значения аккумуляции железа, меди, цинка и ртути в органах и тканях у персидского осетра выше, чем у русского. Видовой особенностью персидского осетра является его способность к большему накоплению элементов в органах и тканях по сравнению с русским, что связано с его биологическими особенностями, а именно – более высоким темпом линейно-вещного роста, о чем ранее свидетельствовали В.П. Иванов и Г.В. Комарова [15].

Сравнительный анализ содержания кадмия и кобальта в организме двух видов осетров свидетельствует о большем его накоплении в органах и тканях русского осетра. В отношении кадмия и кобальта это является видовой особенностью русского осетра.

ВЫВОДЫ

1. Выявлены видовые особенности накопления Fe, Cu, Cd, Co, Zn, Hg в органах и тканях у изучаемых видов осетров. Больше их накапливается в органах и тканях персидского осетра (*Acipenser persicus*) по сравнению с русским (*Acipenser gueldenstaedtii*), в то время как аккумуляция Cd

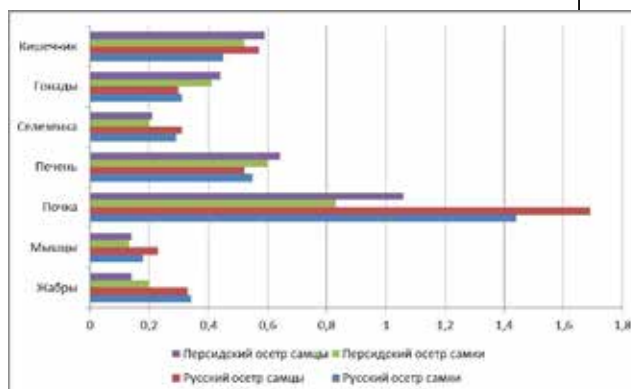


Рисунок 8. Содержание кадмия в организме русского (*Acipenser gueldenstaedtii*) и персидского (*Acipenser persicus*) осетров, мг/кг сухого вещества

Figure 8. The content of cadmium in the organism of the Russian (*Acipenser gueldenstaedtii*) and Persian (*Acipenser persicus*) sturgeon, mg / kg of dry matter

и Co в исследованных органах и тканях выше у русского осетра (*Acipenser gueldenstaedtii*).

2. Выявлены возрастные особенности накопления кобальта в почках, жабрах и кишечнике; меди – в жабрах и селезенке; кадмия, железа – в печени и мышцах; кобальта и цинка – в печени у обоих видов рыб; содержание ртути – в печени русского (*Acipenser gueldenstaedtii*) и персидского (*Acipenser persicus*) осетров.

3. Установлены половые особенности накопления микроэлементов русским (*Acipenser gueldenstaedtii*) и персидским осетрами (*Acipenser persicus*). Так, концентрация Cu в печени достоверно больше у самок, чем у самцов; концентрация Cd в почках самцов выше, чем у самок изученных видов осетровых рыб; уровень аккумуляции цинка в почках, печени у самцов персидского осетра (*Acipenser persicus*) выше, чем у самок; содержание Hg в мышцах, селезенке и гонадах выше у самок, а в почках – у самцов.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

- Брицке М.Э. Атомно-адсорбционный спектрохимический анализ: монография / М.Э. Брицке // М.: Химия, 1982. – 223 с.
- Britske M.E. Atomic-adsorption spectrochemical analysis: monograph / M.E. Britske // М.: Chemistry, 1982. - 223 p.
- Бубунец С.О., Бубунец Э.В., Жигин А.В. Содержание тяжелых металлов в ихтиофауне парковых прудов / С.О. Бубунец [и другие] // Рыбное хозяйство. – № 2. 2019. – С. 7-11.
- Bubonic S.O., Bubonic E.V., Zhigin, A.V. Content of heavy metals in ichthyofauna of the Park's ponds / S.O. Bubonic [and others] // Fish industry. - No. 2. 2019. - P. 7-11.
- Войнар А.И. Биологическая роль микроэлементов в организме животных и человека / А.И. Войнар // М.: Высшая школа, 1960. – 544 с.
- Voynar A.I. Biological role of microelements in the body of animals and humans / A.I. Voynar // Moscow: Higher school, 1960 - 544 p.
- Виноградов А.П. Химический элементарный состав организмов моря: монография / А.П. Виноградов // М.: Наука, 2001. – 620 с.
- Vinogradov A.P. Chemical elementary composition of sea organisms: monograph / A.P. Vinogradov // Moscow: Nauka, 2001. - 620 p.
- Воробьев В.И. Биогеохимия и рыбоводство / В.И. Воробьев // Саратов: ЛИТЕРА. 1993. – 224 с.
- Vorobyov V.I. biogeochemistry and fish farming / V.I. Vorobyov // Saratov: LITERA. 1993. - 224 p.

6. Воробьев В.И., Зайцев В.Ф., Щербакоев Е.Н. Биогенная миграция тяжелых металлов в организме русского осетра / В.И. Воробьев [и другие] // Астрахань: Изд-во ООО «ЦНТЭП», 2007. – С.116.
6. Vorobyov V.I., Zaitsev V.F., Shcherbakova E.N. Biogenic migration of heavy metals in the body of Russian sturgeon / V.I. Vorobyov [and others] // Astrakhan: Publishing house of LLC "TSNTEP", 2007. - P. 116.
7. Воробьев Д.В. Метаболизм микроэлементов у рыб Нижней Волги: монография. Астрахань: издательский дом Астраханский университет». 2010. С. 130.
7. Vorobyov D.V. Metabolism of trace elements in fish of the Lower Volga: monograph. Astrakhan: Astrakhan University publishing house. 2010. P. 130.
8. Вундцеттель М.Ф., Кузнецова Н.В. Содержание тяжелых металлов в органах и тканях рыб реки Яхромы / М.Ф. Вундцеттель, Н.В. Кузнецова // Вестник АГТУ. Сер. Рыбное хозяйство. – 2013. – № 2. – С. 155-158.
8. Vundzettel M.F., Kuznetsova N.V. Content of heavy metals in organs and tissues of fish of the Yakhroma river / M.F. Vundzettel, N.V. Kuznetsova // Bulletin of AGTU. Ser. Fisheries. - 2013. - No. 2. - Pp. 155-158.
9. Гапеева М.В., Цельвич О.Л. Тяжелые металлы в осетровых рыбах Нижней Волги. // Физиолого-биохимический статус Волго-Каспийских осетров в норме и при расслоении мышечной ткани. Рыбинск, 1990. – С. 55-61.
9. Gapeeva M.V., Tselovich O.L. Heavy metals in sturgeon fish of the Lower Volga. // Physiological and biochemical status of Volga-Caspian sturgeon in normal condition and with muscle tissue dissection. Rybinsk, 1990, Pp. 55-61.
10. Гашкина Н.А., Кудрявцева Л.П., Моисеенко Т.И. Биоаккумуляция ртути в организмах рыб в водоемах Европейской части России // Материалы Междунар. симпози. «Ртуть в биосфере: эколого-геохимические аспекты» (Москва, 7-9 сентября 2010 г.). М.: ГЕОХИ РАН, 2010. – С. 258–263.
10. Gashkina N.A., Kudryavtseva L.P., Moiseenko T.I. Bioaccumulation of mercury in fish organisms in reservoirs of the European part of Russia // Proceedings of The International. the international Symposium. "Mercury in the biosphere: ecological and geochemical aspects" (Moscow, September 7-9, 2010). Moscow: geohi RAS, 2010, Pp. 258-263.
11. Глазунова И.А. Содержание и особенности распределения тяжелых металлов в органах и тканях рыб Верхней Оби / И.А. Глазунова // Известия АлтГУ, №3. 2007. – С. 20-22.
11. Glazunova I. A. Content and distribution features of heavy metals in organs and tissues of fish of the Upper Ob / I. A. Glazunova // Izvestiya AltGU, No. 3. 2007. - P. 20-22.
12. Давыдова О.А., Климов Е.С., Ваганова Е.С., Ваганов А.С. Влияние физико-химических факторов на содержание тяжелых металлов в водных экосистемах / О.А. Давыдова [и другие] // Ульяновск: УлГТУ, 2014. – 167 с.
12. Davydova O.A., Klimov E.S., Vaganova E.S., Vaganov A.S. Influence of physical and chemical factors on the content of heavy metals in aquatic ecosystems / O. A. Davydova [and others] // Ulyanovsk: UlSTU, 2014. - 167 p.
13. Ермаков В.В., Тютиков С.Ф. Геохимическая экология животных / В.В. Ермаков, Тютиков // М.: Наука, 2008. – 315 с.
13. Ermakov V.V., Tyutikov S.F. Geochemical ecology of animals / V.V. Ermakov, S.F. Tyutikov // Moscow: Nauka, 2008. - 315 p.
14. Зубкова В.М., Болотов В.П., Белозубова Н.Ю. Содержание и миграция тяжелых металлов в компонентах экосистем Волгоградского водохранилища / В.М. Зубкова [и другие] // Аграрная наука, 2015. №1. – С. 14-16.
14. Zubkova V.M., Bolotov V.P., Belozubova N.Yu. Content and migration of heavy metals in components of ecosystems of the Volgograd reservoir / V. M. Zubkova [and others] // agrarian science, 2015. no. 1. - P. 14-16.
15. Иванов В.П., Комарова Г.В. Рыбы Каспийского моря (систематика, биология, промысел) / В.П. Иванов, Г.В. Комарова // Астрахань: Изд-во АГТУ, 2008. – 224 с.
15. Ivanov V.P., Komarova G.V. Fish of the Caspian Sea (systematics, biology, fishing) / V.P. Ivanov, G.V. Komarova // Astrakhan: AGTU Publishing house, 2008. - 224 p.
16. Камшилова Т.Б., Комов В.Т., Гремячих В.А. Содержание ртути и скорость роста окуни Perca fluviatilis из озер Вологодской области // Материалы Междунар. симпози. «Ртуть в биосфере: эколого-геохимические аспекты» (Москва, 7–9 сентября 2010 г.). М.: ГЕОХИ РАН. 2010. С. 277-281.
16. Kamshilova T.B., Komov V.T., Gremyachikh V. A. mercury Content and growth rate of perch Perca fluviatilis from lakes of the Vologda region // Proceedings of The International. the international Symposium. "Mercury in the biosphere: ecological and geochemical aspects" (Moscow, September 7-9, 2010). Moscow: geohi RAS, 2010, Pp. 277-281.
17. Ковековдова Л.Т., Симоконов М.В. Ртуть в донных отложениях и промысловых гидробионтах залива Петра Великого (Японское море) / Материалы Междунар. симпози. «Ртуть в биосфере: эколого-геохимические аспекты» (Москва, 7-9 сентября 2010 г.). М.: ГЕОХИ РАН. 2010. С. 233-238.
17. Kovekovdova L. T., Simokon M. V. Mercury in bottom sediments and commercial hydrobionts of Peter the Great Bay (Sea of Japan) / Materials of the international journal. the international Symposium. "Mercury in the biosphere: ecological-geochemical aspects" (Moscow, 7-9 September, 2010). M.: GEOKHI RAS. 2010. P. 233-238.
18. Кузнецова, О.В., Ельчинойна О.А. Содержание и особенности распределения тяжелых металлов в органах и тканях рыб бассейна Телецкого озера / Труды IX Международной биогеохимической школы (Барнаул, 24-28 августа 2015 г.). Барнаул. 2015. Т. 1. – С. 306-309
18. Kuznetsova O.V., Elchinina O.A. the Contents and distribution features of heavy metals in organs and tissues of fish of the basin of lake Teletskoye / Proceedings of the IX International biogeochemical school (Barnaul, 24-28 August 2015). Barnaul. 2015. Vol. 1. – S. 306-309
19. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин // М.: Высшая школа, 1967. – С. 7-65.
19. Lakin G. F. Biometrics / G. F. Lakin // Moscow: Higher school, 1967. - Pp. 7-65.
20. Лакин Г.Ф. 1980. Биометрия: Учебное пособие для биологич. спец. вузов / М.: Высшая школа, 1980. – 293 с.
20. Lakin G. F. 1980. Biometrics: A textbook for biological special universities / Moscow: Higher school, 1980. - 293 p.
21. Моисеенко Т.И., Кудрявцева Л.П., Гашкина Н.А. Рассеянные элементы в поверхностных водах суши: Технофильность, биоаккумуляция и экотоксикология / Т.И. Моисеенко [и другие] // М.: Наука, 2006. – 261 с.
21. Moiseenko T.I., Kudryavtseva L.P., Gashkina N.A. Scattered elements in surface waters of the land: Technophilicity, bioaccumulation and ecotoxicology / T.I. Moiseenko [and others] // Moscow: Nauka, 2006. - 261 p.
22. Плохинский Н.А. Биометрия / Н.А. Плохинский – М.: Просвещение, 1981. – С. 3-184
22. Plokhinsky N.A. Biometrics / N. A. Plokhinsky-M.: Prosveshchenie, 1981. - Pp. 3-184
23. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб / И.Ф. Правдин – М.: Пищевая промышленность, 1966. – С. 163-179.
23. Pravdin I.F. Guide to the study of fish / I.F. Pravdin-M.: Food industry, 1966. - Pp. 163-179.
24. Прайс В. Аналитическая атомно-абсорбционная спектрометрия: монография / В. Прайс – М.: Мир. 1976. – 355 с.
24. Price V. Analytical atomic absorption spectrometry: monograph / V. Price-M.: Mir. 1976. - 355 p.
25. Распопов В.М. Морфофизиологическая характеристика русского осетра в морской период жизни // Нейроэндокринология. Тезисы докл. Всерос. конф. с межд. участием (Санкт-Петербург, 23-25 сент.). – Санкт-Петербург. 2003. – С. 135-136
25. Raspopov V.M. Morphophysiological characteristics of the Russian sturgeon in the marine period of life // Neuroendocrinology. Theses of the docl. Vseros. Conf. with it. participation (Saint Petersburg, 23-25 Sept.). – Saint Petersburg, 2003. - P. 135-136
26. Рыжков Л.П., Савицкая Ю.С. Сезонная динамика содержания тяжелых металлов в органах рыб // Экологическая физиология и биохимия рыб: Тезисы докладов. – Ярославль. 2000. – С. 118-119.
26. Ryzhkov L.P., Savitskaya Yu.S. Seasonal dynamics of heavy metal content in fish organs // Ecological physiology and biochemistry of fish: Abstracts. – Yaroslavl. 2000. - Pp. 118-119.

Keywords:

bacterioplankton, cyanobacteria, algae, dissolved organic matter, MOAT, cell death, heterotrophic activity, destruction processes, mineralization of organic matter, radioisotope method

Водоросли и цианобактерии как факторы формирования фонда растворенных органических веществ и качества воды, в водоеме при отмирании клеток

DOI 10.37663/0131-6184-2020-6-53-58

Д-р биол. наук, профессор
А.П. Садчиков –
Международный
биотехнологический центр
Московского государственного
университета имени
М.В. Ломоносова;
д-р биол. наук
С.А. Остроумов –
ведущий научный сотрудник
лаборатории физико-химии
биомембран, Московский
государственный университет
имени М.В. Ломоносова

@ ar55@yandex.ru

Ключевые слова:

бактериопланктон, цианобактерии, водоросли, растворенное органическое вещество, РОВ, отмирание клеток, гетеротрофная активность, деструкционные процессы, минерализация органического вещества, радиоизотопный метод

ALGAE AND CYANOBACTERIA AS FACTORS IN THE FORMATION OF THE POOL OF DISSOLVED ORGANIC SUBSTANCES AND WATER QUALITY IN THE RESERVOIR DURING CELL DEATH

Doctor of biology, Professor **A.P. Sadchikov** – International biotechnological center of Lomonosov Moscow state University;
doctor of biology **S.A. Ostroumov** – leading researcher at the Laboratory of physical chemistry of biomembranes, Lomonosov Moscow state University
ar55@yandex.ru

Using the radioisotope method, new quantitative characteristics of the role of phytoplankton in the formation of the pool of dissolved organic substances (ROS) in the freshwater ecosystem were obtained.

The destruction of dead phytoplankton is carried out within one week. In natural reservoirs, detritus settles at a rate of about one meter per day. In deep reservoirs, most of the MOAT is released in the water column rich in oxygen, where it is destroyed by bacterioplankton. In shallow reservoirs (such as fish ponds), detritus particles do not have time to decompose in the water column. Their further destruction is carried out at the bottom of the reservoir when there is a lack of oxygen, which leads to overseas phenomena.

ВВЕДЕНИЕ

Эвтрофирование и загрязнение водоемов приводит к ухудшению качества воды, что отрицательно сказывается на жизнедеятельности всех организмов, в том числе и рыб. Существенное воздействие на гидробионты происходит при отмирании фитопланктона, включая цианобактерий. Их разрушение протекает быстро и, соответственно, в среде одновременно (как бы «зал-

пом») поступает до 60-80% их содержимого [1; 2].

Однако процессы разрушения цианобактерий при их отмирании в водоемах изучены недостаточно, что во многом связано с методическими сложностями.

Изучение этих процессов имеет большое значение для понимания взаимодействия факторов, от которых зависит качество воды в водоеме. Таких факторов, как растворенное органическое

вещество (РОВ), взвешенное в воде органическое вещество, численность и активность фитопланктона, численность и активность гетеротрофных бактерий.

Использование радиоизотопной методики позволило повысить чувствительность методов изучения динамики РОВ, сократить время проведения эксперимента и, главное, – приблизить условия опыта к естественным. Данный метод позволяет измерять скорость разрушения экспериментального детрита, интенсивность выделения содержащего клеток, и его потребление бактериальным сообществом [3].

Цель данной публикации – продолжить предыдущие работы авторов о гидробионтах пресноводных экосистем и взаимодействии факторов, существенных для формирования качества воды.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Эксперименты проводили, изучая образцы природной воды (с природным сообществом фитопланктона и бактериопланктона) из небольшого эвтрофного пруда (Московская область, Можайский район). Пробы отбирали в верхнем 0,5-метровом слое пруда в две серии склянок объемом по 250 мл. В одну серию добавляли $\text{NaH}^{14}\text{CO}_3$ с таким расчетом, чтобы в 1 мл было около 100 тыс. имп /мин и экспонировали в люминостате в течение одних суток; другую серию склянок экспонировали без ^{14}C . Затем содержимое обеих склянок фильтровали (по 50 мл) через мембранные фильтры. Вначале фильтрацию проводили через фильтры с порами 4 мкм. Полученный фильтрат затем фильтровали через фильтр с порами меньшего размера (размер пор 1,5 мкм). В результате на фильтрах задерживалась фракция фитопланктона, которая содержала водоросли и цианобактерии.

Часть фильтров с меченым фитопланктоном помещали в сцинтилляционный счетчик «Rackbeta 1271» (Швеция) для определения исходной радиоактивности. Другую серию – нагревали до 50°C (в течение 3 ч.) и затем замораживали до -18°C (6 ч.). Получали, таким образом, убитые водоросли (с меткой ^{14}C), которые условно назвали «экспериментальным детритом». Аналогичным образом готовили и немеченый «экспериментальный детрит». Методика получения водорослевого «экспериментального детрита» описана в работах [3; 4; 5; 6].

Затем фильтр с меченым детритом помещали в склянку, заполненную профильтрованной водой из водоема. Фильтры с немеченым детритом помещали в склянки с водой из водоема с естественным сообществом бактерий (предварительно отфильтровывали водоросли через фильтры с порами 4 мкм). Опытные склянки осторожно перемешивали на качалке в течение 30 мин., затем помещали в темный шкаф, где хранили в течение всего эксперимента; склянки периодически осторожно перемешивали.

Отбор проб для дальнейших экспериментов проводили на 1-й, 3-й, 7-й день. Из серии склянок с меченым «экспериментальным детритом» отбирали аликвоту воды и фильтровали ее через мембранный фильтр (размер пор 0,2 мкм) для удаления взвеси

из воды. Фильтрацию проб осуществляли при разрежении 300 мм рт. столба [3; 7; 8]. Полученный фильтрат подкисляли до величины pH 3, продували воздухом в течение 30 мин. и определяли его радиоактивность на сцинтилляционном счетчике. Таким образом, получали количество выделившегося при разрушении «экспериментального детрита» меченого РОВ. При расчетах учитывали сорбцию ^{14}C фильтром и детритом [9; 10].

В склянках с немеченым «экспериментальным детритом» в течение эксперимента (т.е. на 1-й, 3-й, 7-й день) определяли общую численность бактерий (также отдельно одиночных и агрегированных клеток). Бактерий отфильтровывали на мембранных фильтрах (размер пор 0,2 мкм) и окрашивали акридиновым оранжевым. Подсчет клеток проводили с помощью эпифлуоресцентного микроскопа ЛЮМАМ-1И (увеличение 1200x). Этих бактерий использовали для наблюдения за скоростью трансформации РОВ, образовавшегося при разрушении «экспериментального детрита», а также удельной гетеротрофной активности микроорганизмов. Для этого фильтрат с меченым РОВ, полученным в процессе эксперимента (на 1-й, 3-, 7-й день), добавляли к бактериям, выращенным в склянках с немеченым «экспериментальным детритом». Пробы инкубировали в течение 6 час., после чего бактерий фильтровали через фильтры для определения, потребленного ими, меченого РОВ. А в собранном фильтрате (после подкисления до величины pH 3 и барботации) определяли конечное количество меченого РОВ.

В результате расчетов [3] получали величину, выделившегося из «экспериментального детрита», РОВ, его потребление бактериями, минерализацию потребленного органического вещества, удельную активность бактерий, а также количество неусвоенного бактериями РОВ.

Удельную активность бактерий рассчитывали следующим образом: величину потребленного меченого РОВ делили на численность бактерий, в результате получали величину (мкгС/кл. • ч), (где: кл. – в расчете на одну клетку; ч – в час)

Размерную фракции планктона, содержащую фитопланктон, в данной статье для краткости называют фитопланктоном. Размерную фракции планктона, содержащую бактерии, в данной статье для краткости называют бактериями.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Эксперименты показали, что разрушение клеток водорослей и цианобактерий и поступление в среду их содержимого начинается с первого дня эксперимента (т.е. после обработки клеток нагревом и замораживанием, как описано в методике). Наибольшее количество выделившегося РОВ наблюдалось на 3 и 7-сутки эксперимента (табл. 1). В таблице 1 дана информация о нескольких параметрах изученной водной системы, в том числе информация о следующих двух параметрах.

1) Утилизация РОВ бактериями (мкгС/л • ч) (РОВ, потребленное бактериями). При этом охарактеризована скорость потребления РОВ по углероду (С), т.е. потребление бактериями в одном литре природной воды за период времени 1 час.

Таблица 1. Трансформация бактериальным сообществом посмертных выделений фитопланктона в изученной эвтрофной пресноводной экосистеме (вторая половина июля). За 100% принимается потребленное бактериями органическое вещество. Каждая цифра получена при усреднении трех повторностей / **Table 1.** Transformation of postmortem phytoplankton secretions by the bacterial community in the studied eutrophic freshwater ecosystem (second half of July). The organic matter consumed by the bacteria is taken as 100%. Each digit is obtained by averaging three repetitions

| Изученные характеристики процессов в водоеме | 1-е сутки | 3-е сутки | 7-е сутки |
|--|-----------|-----------|-----------|
| Количество РОВ, выделившееся из детрита (мертвых клеток фитопланктона) (мкг С/л) | 0,5 | 1,6 | 1,8 |
| Утилизация РОВ бактериями (мкг С/л·ч) (РОВ потребленное бактериями) | 0,045 | 0,038 | 0,12 |
| Минерализованное органическое вещество (мкгС/л ·ч) | 0,025 | 0,021 | 0,10 |
| Удельная активность бактерий (10-11 мкг С/кл. · ч) | 1,7 | 2,4 | 7,1 |

2) Минерализованное органическое вещество (мкг С/л · ч). При этом охарактеризована скорость минерализации органического вещества водными бактериями в одном литре природной воды за период времени 1 час.

Серия таких экспериментов проводилась в течение всего вегетационного сезона, и во всех случаях наблюдалась аналогичная картина. В пруду во второй половине лета преобладали цианобактерии (в основном, *Aphanizomenon flos-aquae*) и зеленые водоросли. В другие дни сезона видовой состав фитопланктона был более разнообразным и не наблюдалось явного преобладания одного вида водорослей над другим. В относительно больших количествах присутствовали зеленые водоросли. Интенсивность выделения РОВ во многом зависела от видового состава фитопланктона. Наибольшее количество РОВ выделялось в среду, когда преобладали цианобактерии. Большая часть отмерших клеток и лизис их содержимого осуществляется в течение одной недели.

Оседание детрита в природных водоемах осуществляется со скоростью около 0,8-1 м/сутки. Таким образом, за одну неделю отмершие клетки водорослей и цианобактерий оказываются на глубине 7 метров [3; 11; 12; 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19]. В глубоких водоемах, соответственно, они будут выделять РОВ в богатых кислородом слоях воды [20; 21; 22]. В водоемах на глубине 5-7 м образуется термоклин, где скорость оседания детрита еще больше замедляется. Наличие достаточного количества кислорода способствует повышению деструкционных процессов. В результате, осевший на дно водоема детрит, содержит небольшое количество органического вещества [23; 24]. В наших экспериментах высокие значения утилизации РОВ осуществлялись в первую неделю опыта (скорее всего это связано с выделением в среду легкоусвояемого органического вещества) (табл. 1).

В небольших водоемах, в частности, рыбоводных прудах глубиной до 3-х метров, на дне оказывается неразложившийся детрит. Дальнейшее его разрушение происходит в условиях дефицита кислорода с появлением нежелательных продуктов. Заморные явления могут наблюдаться уже во второй половине августа и сентябре.

В водоемах основными разрушителями органического вещества являются бактерии. Они представлены в виде одиночных клеток и агрегирован-

ных ассоциаций (колониальных микроорганизмов и детритно-бактериальных ассоциаций, ДБА). В пресных водоемах на долю одиночных клеток приходится до 70-80% всех бактерий, остальное – на долю агрегатов. Часть бактерий находится в малоактивном состоянии и не принимает участия в деструкционных процессах. Использование с помощью красителя флуоресцеиндиацетата (ФДА) в качестве тест-метода определения физиологически активных бактерий позволило установить, что в верхнем 3-метровом слое Можайского водохранилища численность физиологически активных бактерий составляла в среднем за сезон от 72 до 88% [3; 25; 26; 27]. В эвтрофном пруду численность бактерий достигала 5 млн кл./мл. Доля физиологически активных бактерий составляла в среднем за сезон 76%, что несколько меньше, чем в водохранилище.

В период наибольшей численности (во второй половине августа) доля физиологически активных бактерий была наименьшей и составляла 62%. В водохранилище увеличение доли малоактивных клеток наблюдалось в сентябре (слой 0-3 м) – 28% общей численности бактерий. Это связано с тем, что при исчерпании доступных пищевых ресурсов часть бактерий переходит в малоактивное состояние, а как результат этого – снижение их продукции и численности. Вероятно, именно этим можно объяснить причину уменьшения удельной продукции бактерий при их максимальной концентрации в водоемах [3].

В начале эксперимента в сосуде общая численность бактерий была в пределах 0,2-0,3 млн кл./мл. В первый день опыта она возросла до 2,0-2,2 млн кл./мл, причем это были, в основном, одиночные клетки. Агрегированных бактерий было совсем немного 0,2 млн кл./мл. На третий день эксперимента общая численность бактерий увеличилась до 3,5 млн кл./мл, а на 7-й день она уменьшилась до 1,3 млн кл./мл и оставалась на этом уровне. Численность агрегированных бактерий увеличилась к 3 дню опыта, затем постепенно снижалась, вплоть до конца эксперимента.

РОВ, выделенное из экспериментального детрита, потреблялось бактериями, причем в первый день эксперимента использовалось 40%, на 3-й день – 15%, на 7-й день – 38%. На конструктивный обмен (прирост бактериальной массы) тратилось 5-18% потребленного РОВ, 10-25% было минера-

лизовано. Наибольшая удельная активность бактерий (в пересчете на одну клетку) наблюдалась на 7-й день эксперимента ($7,1 \cdot 10^{-11}$ мкг С/кл. ч), когда в среду поступило наибольшее количество органического вещества.

Что касается абсолютных величин, то наибольшее количество меченого РОВ бактерии потребляли опять же на 7-й день опыта, когда в среде находилось наибольшее его количество, выделившееся в процессе разрушения водорослевого детрита. Физиологическая активность бактерий была наибольшей на 7-й день опыта, когда в среде наблюдалось повышенное количество меченого РОВ. В другие дни опыта эти показатели были несколько ниже. Исключение составляет середина июля, когда в водоеме происходило отмирание водорослей. В это время удельная активность бактерий была выше аналогичного показателя третьего дня в 3 раза. Интересно, что концентрация меченого РОВ в первый день опыта была несколько выше, чем в третий день.

Полученные результаты близки к аналогичным показателям, опубликованным другими исследователями [28], при потреблении природным бактериопланктоном прижизненных выделений фитопланктона. По данным этих авторов, физиологическая активность в течение сезона изменялась от $5,0 \cdot 10^{-12}$ до $2,3 \cdot 10^{-8}$ мкг С/кл. • час. При работе с выделениями *Chlorella vulgaris* [7; 29], наибольшее количество РОВ выделялось молодой культурой водорослей (до 10 суток), различия составляли $9^{-11} \cdot 10^{-11}$ мкг С/кл. • ч. Эти показатели были в 30-37 раз выше, чем у старой культуры (возраст 36 суток).

Отмирающие клетки фитопланктона вносят вклад не только в формирование фонда РОВ, но и в формирование детрита в столбе воды. Анализ экологической роли оседающего детрита проведен авторами в отдельных публикациях [11; 12; 19; 24; 30].

Вопросы анализа факторов, которые важны для формирования фонда РОВ и детритных частиц в воде экосистем, тесно связаны с вопросами самоочищения воды и поддержания качества воды [31; 32; 33; 34; 35; 36; 37]. Поэтому сфера возможного

применения результатов данной статьи включает:

1) проведение дальнейших исследований факторов, влияющих на качество воды в водных экосистемах, включая водоемы, которые служат средой обитания промысловых рыб и видов рыб, используемых в аквакультуре;

2) экологическое образование, включая образование специалистов в области рыбного хозяйства и использования водно-биологических ресурсов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследования показали, что фитопланктон в водоемах при отмирании разрушается в основном в течение одной недели. В природных водоемах детрит оседает со скоростью около одного метра в сутки, поэтому в относительно глубоких водоемах большая часть РОВ выделяется в толще воды, богатой кислородом, где и происходит его разрушение бактериопланктоном. Присутствующий в металимнионе термоклин задерживает в этом слое частицы детрита, оседающие без того с низкой скоростью. Взвешенный детрит, численность которого достигает несколько десятков тысяч частиц в одном миллилитре воды, является хорошим сорбентом. В неглубоких водоемах (частности, рыбоводных прудах) частицы детрита не успевают разложиться в толще воды. Их дальнейшее разрушение осуществляется на дне водоема при дефиците кислорода, что порой приводит к заморным явлениям.

Необходимо отметить, что в данной статье освещены лишь некоторые аспекты влияния фитопланктона, включая цианобактерий, на качество воды. Существуют и многие другие аспекты, анализ которых не был целью этой работы. В том числе, существуют важные аспекты влияния цианобактерий на качество воды, связанные с образованием цианобактериями токсинов. Эти вопросы составляют отдельное направление исследований, результатам которых посвящена обширная научная литература.

Результаты, полученные в этой работе, вносят вклад в изучение комплекса процессов трансформации веществ в водоеме, того комплекса процессов,



который в книге [38] был назван интегральным метаболизмом водной экосистемы. Познание интегрального метаболизма полезно для более глубокого анализа процессов формирования качества воды.

ВЫВОДЫ

1. Изучены факторы, влияющие на фонд растворенных органических веществ (РОВ) в воде пресноводной экосистемы. В данной работе более детально, чем это было известно ранее, изучена судьба углерода органических веществ, входящих в состав клеток фитопланктона. Установлено, что после смерти этих клеток существенная часть органических веществ выходит из погибших клеток в водную среду и вносит вклад в формирование растворенного органического вещества (РОВ). Часть этих органических веществ далее потребляется бактериопланктоном. Клетки бактериопланктона поглощают РОВ. Часть поглощенного РОВ подвергается минерализации в результате окислительной деструкции бактериями. Указанные процессы были охарактеризованы количественно.

2. При отмирании водорослей большая часть РОВ выделяется в среду в течение одной недели.

3. Бактерии потребляют более половины выделенного отмирающим фитопланктоном РОВ в течение трех дней.

4. На прирост бактериальной массы в изученной водной экосистеме тратилось 18% потребленного бактериями РОВ.

Авторы благодарят студентов, аспирантов и стажеров, которые участвовали в работе. Благодарим сотрудников МГУ имени М.В. Ломоносова за консультации.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Storch T.A. Phytoplankton extracellular release and its relations to the seasonal cycle of dissolved organic carbon in an eutrophic lake [Text] / T.A. Storch, G.W. Saunders // *Limnol. and Oceanogr.* 1978. - v. 23. - N 1. - P. 112-119.
2. Wetzel R.G. Metabolism of dissolved and particulate detrital carbon in a temperate hard water lake [Text] / R.G. Wetzel, M.K. Miller, H.L. Allen // *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.* 1972. - V. 29. - P. 185-243.
3. Садчиков А.П. Совершенствование методики оценки гетеротрофной активности пресноводных бактерий. Вопросы качества воды [Текст] / А.П. Садчиков, С.А. Остроумов // *Рыбное хозяйство*. - 2020. - № 2. - с. 61-66. DOI 10.37663/0131-6184-2020-2-61-66.
3. Sadchikov A. P. Improvement of methods for evaluating the heterotrophic activity of freshwater bacteria. Water quality issues [Text] / A. p. Sadchikov, S. A. Ostroumov // *Fish farming*. - 2020. - No. 2. - pp. 61-66. DOI 10.37663/0131-6184-2020-2-61-66.
4. Садчиков А.П. Трансформация прижизненно выделенного фитопланктоном органического вещества [Текст] / А.П. Садчиков, А.С. Куликов // *Гидробиол. журн.* - 1990. - Т. 26. - № 6. - С. 13-16.
4. Sadchikov A. P. Transformation of organic matter extracted by phytoplankton in vivo [Text] / A. p. Sadchikov, A. S. Kulikov // *Hydrobiol. Journ.* - 1990. - Vol. 26. - No. 6. - P. 13-16.
5. Cole J.J. Decomposition of planktonic algae in an oligotrophic lake / J.J. Cole, G.E. Likens, J.E. Hobbie // *1984*. - Vol. 5. - N 4. - 257-266.
6. Садчиков А.П. Продукция и трансформация органического вещества размерными группами фито- и бактериопланктона (на примере водоемов Подмосквья): дис. ... д-ра биол. наук. - М., МГУ, 1997. - том 1, 2. - 591 с.
6. Sadchikov A. P. production and transformation of organic matter by size groups of phyto-and bacterioplankton (on the example of

reservoirs in the Moscow region): dis. ... doctor of biology, Moscow, MSU, 1997, vol. 1, 2, 591 p.

7. Садчиков А.П. Утилизация прижизненных и посмертных выделений *Chlorella vulgaris* бактериальным сообществом / А.П. Садчиков, А.С. Куликов // *Биологич. науки*. - 1992. - № 7. - С. 29-36.
7. Sadchikov A. P. Recycling in vivo and post-mortem secretions of *Chlorella vulgaris* bacterial community / A. P. Sadchikov, A. S. Kulikov // *Biological. science*. - 1992. - No. 7. With 29-36.
8. Садчиков А.П. Утилизация посмертных выделений фитопланктона бактериальным сообществом / А.П. Садчиков, А.С. Куликов // *Гидробиол. журн.* - 1992. - т. 28. - № 5. - С. 16-21.
8. Sadchikov A. P. Recycling of post-mortem secretions of phytoplankton bacterial community / A. P. Sadchikov, A. S. Kulikov // *Gidrobiol. Zhurnal-1992*. - vol. 28. - no. 5. - C. 16-21.
9. Садчиков А.П. Прижизненное выделение растворенного органического вещества фитопланктоном (методические аспекты) / А.П. Садчиков, О.А. Френкель // *Гидробиол. журнал*. - 1990. - т. 26. - № 1. - с. 84-87.
9. Sadchikov A. P. Lifetime isolation of dissolved organic matter by phytoplankton (methodological aspects) / A. p. Sadchikov, O. A. Frenkel // *Hydrobiol. journal*. - 1990. - vol. 26. - no. 1. - P. 84-87.
10. Садчиков А.П. Сорбция меченых соединений мембранными фильтрами / А.П. Садчиков, О.А. Френкель // *Информ. бюл. Биология внутренних вод АН СССР*. - 1990. - № 89. - С. 81-83.
10. Sadchikov A. P. Sorption of labeled compounds by membrane filters / A. p. Sadchikov, O. A. Frenkel // *inform. bull. Biology of internal waters of the USSR Academy of Sciences*, 1990, no. 89, P. 81-83.
11. Садчиков А.П. Некоторые вопросы изучения детрита в водных экосистемах / А.П. Садчиков, С.А. Остроумов // *Экологическая химия*, 2017, том 26, № 5. С. 262-270.
11. Sadchikov A. P. Some questions of studying detritus in water ecosystems / A. p. Sadchikov, S. A. Ostroumov // *Ecological chemistry*, 2017, volume 26, no. 5. P. 262-270.
12. Садчиков А.П. Экологическое и трофическое значение детрита в водоемах / А.П. Садчиков, С.А. Остроумов // *Рыбное хозяйство*. - 2017. - № 2, - с. 65-69.
12. Sadchikov A. P. Ecological and trophic significance of detritus in reservoirs / A. p. Sadchikov, S. A. Ostroumov // *Fish farming*. - 2017. - No. 2, - p. 65-69.
13. Садчиков А.П. Эпилимнион, металимнион и гиполимнион мезотрофной экосистемы: функциональная роль вертикальной структуры экосистемы водоема по гидрохимическим и биологическим параметрам / А.П. Садчиков, С.А. Остроумов // *Экологическая химия*. - 2019. - Том 28. - № 6. - с. 291-296
13. Sadchikov A. P. Epilimnion, metalimnion and hypolimnion of mesotrophic ecosystem: the functional role of the vertical structure of the reservoir ecosystem by hydrochemical and biological parameters / A. p. Sadchikov, S. A. Ostroumov // *Ecological chemistry*. - 2019. - Volume 28. - No. 6. - p. 291-296
14. Остроумов С.А. Качество воды и выявление роли термоклина в функционировании и интегральном метаболизме водных экосистем / А.П. Садчиков, С.А. Остроумов // *Водоочистка, водоподготовка, водоснабжение*. - 2020. - № 5. - с. 14-19
14. Ostroumov S. A. water Quality and identification of the role of the thermocline in the functioning and integral metabolism of aquatic ecosystems / A. p. Sadchikov, S. A. Ostroumov // *Water treatment, water treatment, water supply*. - 2020. - No. 5. - p. 14-19
15. Садчиков А.П. Выявление и количественная оценка существенного вклада водорослей и бактерий в формирование качества воды и удаление растворенного органического вещества из воды эвтрофной экосистемы / А.П. Садчиков, С.А. Остроумов // *Рыбное хозяйство*. - 2019. - № 5. - с. 60-65.
15. Sadchikov A. p. Identification and quantitative assessment of the significant contribution of algae and bacteria to the formation of water quality and removal of dissolved organic matter from the water of a eutrophic ecosystem / A. p. Sadchikov, S. A. Ostroumov // *Fisheries*. - 2019. - no. 5. - p. 60-65.
16. Садчиков А.П. Содержание кислорода в воде и стратификация водных экосистем на примере мезотрофного озера / А.П. Садчиков, С.А. Остроумов // *The Caucasus*. - 2019. - Том 34. - № 7. - с. 14-17.
16. Sadchikov A. P. oxygen Content in water and stratification of water ecosystems on the example of a mesotrophic lake / A. p. Sadchikov, S. A. Ostroumov // *The Caucasus*. - 2019. - Tom 34. - No. 7. - S. 14-17.
17. Садчиков А.П. Изучение альгогенного происхождения планктонного детрита / А.П. Садчиков, С.В. Котелевцев, С.А. Остро-

- умов // Black Sea Scientific Journal of Academic Research. – 2017. – Том 19. – № 4. – с. 31-36.
17. Sadchikov A. P. Study allogennogo origin of planktonic detritus / A. P. Sadchikov, S. V. Kotelevtsev, S. A. Ostroumov // the Black Sea Scientific Journal of Academic Research. – 2017. – Том 19. – No. 4. – p. 31-36.
18. Садчиков А.П. Изучение количества детритных частиц и размерной структуры детрита в пресноводных водоемах / А.П. Садчиков, С.В. Котелевцев, С.А. Остроумов // The Caucasus. – 2017. – Том 18. – № 3. – с. 50-53.
18. Sadchikov A. P. a Study of the amount of detritic particles and dimensional structure of detritus in freshwater / A. P. Sadchikov, S. V. Kotelevtsev, S. A. Ostroumov // The Caucasus. – 2017. – Volume 18. – No. 3. – p. 50-53.
19. Садчиков А.П. Количественные исследования детрита в водной среде пресноводных экосистем в связи с вопросами качества воды / А.П. Садчиков, С.В. Котелевцев, С.А. Остроумов // Вода Magazine. – 2017. – № 7 (119). – с. 8-11.
19. Sadchikov A. P. Quantitative studies of detritus in the aquatic environment freshwater ecosystems in connection with water quality issues / A. P. Sadchikov, S. V. Kotelevtsev, S. A. Ostroumov // Water Magazine. – 2017. – № 7 (119). – p. 8-11.
20. Садчиков А.П. Утилизация растворенного органического вещества микроорганизмами: формирование качества воды в высококотрофном пруду / А.П. Садчиков, С.А. Остроумов // Рыбное хозяйство. 2020. – № 3. – с. 58-62. – DOI 10.37663-6184-2020-3-58-62.
20. Sadchikov A. P. Utilization of dissolved organic matter by microorganisms: formation of water quality in a highly trophic pond / A. p. Sadchikov, S. A. Ostroumov // Fish industry. 2020. - No. 3. - p. 58-62. - DOI 10.37663-6184-2020-3-58-62.
21. Садчиков А.П. Формирование качества воды в пресноводной экосистеме и потребление низкомолекулярного органического вещества водорослями и бактериями / А.П. Садчиков, С.А. Остроумов // Рыбное хозяйство. – 2019. – № 2. – с. 65-69.
21. Sadchikov A. P. Formation of water quality in a freshwater ecosystem and consumption of low-molecular organic matter by algae and bacteria / A. p. Sadchikov, S. A. Ostroumov // Fisheries. - 2019. - No. 2. - p. 65-69.
22. Остроумов С.А. Динамика содержания азота, фосфора и углерода в частицах детрита, взвешенного в водной фазе экосистем: рассмотрение в связи с формированием качества воды и экзометаболизмом / А.П. Садчиков, С.А. Остроумов // Экологическая химия. – 2018. – том 27. – № 4. – с. 201-208.
22. Ostroumov S. A. Dynamics of nitrogen, phosphorus and carbon content in detritus particles suspended in the water phase of ecosystems: consideration in connection with the formation of water quality and exometabolism / A. p. Sadchikov, S. A. Ostroumov // Ecological chemistry. - 2018. - volume 27. - no. 4. - p. 201-208.
23. Садчиков А.П. Качество воды в экосистемах – источниках водоснабжения: изменения содержания фосфора в частицах взвешенного в воде вещества / А.П. Садчиков, С.А. Остроумов // Экология промышленного производства. – 2018. – № 2. – с. 22-25.
23. Sadchikov A. P. water Quality in ecosystems - sources of water supply: changes in the content of phosphorus in particles of suspended matter in water / A. p. Sadchikov, S. A. Ostroumov // Ecology of industrial production, 2018, no. 2, p. 22-25.
24. Садчиков А.П. Эколого-биохимические аспекты изучения качества вод: внеклеточная ферментативная активность в воде водной экосистемы / А.П. Садчиков, С.В. Котелевцев, С.А. Остроумов // Рыбное хозяйство. – 2017. – № 6. – с. 52-57
24. Sadchikov A. P. Ecological and biochemical aspects of water quality study: extracellular enzymatic activity in water of the aquatic ecosystem / A. p. Sadchikov, S. V. Kotelevtsev, S. A. Ostroumov // Fish farming. - 2017. - No. 6. - p. 52-57
25. Куликов А.С. Общая активность бактерий седиментационного детрита, измеренная с помощью флуоресцеиндиацетата / А.С. Куликов, А.П. Садчиков, В.Н. Максимов // Микробиол. журнал. – 1989. – т. 51. – № 5. – с. 7-11.
25. Kulikov A. S. Total activity of sedimentation detritus bacteria measured using fluoresceindiacetate / A. S. Kulikov, A. P. Sadchikov, V. N. Maksimov // Microbiol. journal. - 1989. - vol. 51. - no. 5. - p. 7-11.
26. Садчиков А.П. Трансформация прижизненно выделенного фитопланктоном органического вещества / А.П. Садчиков, А.С. Куликов // Гидробиол. журн. – 1990. – Т. 26. – № 6. – С. 13-16.
26. Sadchikov A. P. Transformation of organic matter extracted in vivo by phytoplankton / A. p. Sadchikov, A. S. Kulikov // Hydrobiol. Zhurnal. - 1990. - Vol. 26. - No. 6. - P. 13-16.
27. Садчиков А.П. Прижизненное выделение растворенного органического вещества фитопланктоном Можайского водохранилища и его утилизация бактериальным сообществом / А.П. Садчиков, А.С. Куликов // Информ. бюлл. Биология внутренних вод АН СССР. – 1990. – № 89. – С. 34-37.
27. Sadchikov A. P. Lifetime isolation of dissolved organic matter by phytoplankton of the Mozhaisk reservoir and its utilization by the bacterial community / A. p. Sadchikov, A. S. Kulikov // inform. bull. Biology of internal waters of the USSR Academy of Sciences, 1990, no. 89, p. 34-37.
28. Faust M.A Photosynthesis, extracellular release, and heterotrophy of dissolved organic matter in Rhode river estuarine plankton / M.A. Faust, R.J. Chrost // In: Neilson B.F., Cronin L.E. (eds), Estuaries and nutrients, humana press Ins. Californ. N.J. –1981. – P. 465-479.
29. Садчиков А.П. Прижизненное выделение растворенного органического вещества фитопланктоном Можайского водохранилища и его утилизация бактериальным сообществом / А.П. Садчиков, А.С. Куликов // Информ. бюлл. Биология внутренних вод АН СССР. – 1990. – № 89. – С. 34-37.
29. Sadchikov A. P. in Vivo selection of dissolved organic matter by phytoplankton of the Mozhaisk reservoir and its utilization by the bacterial community / A. P. Sadchikov, A. S. Kulikov // inform. bull. Biology of internal waters of the USSR Academy of Sciences, 1990, no. 89, p. 34-37.
30. Ostroumov S.A. Dynamics of the content of nitrogen, phosphorus, and carbon in the detrital particles suspended in water phase of ecosystems: consideration of water quality formation and exometabolism / S.A. Ostroumov, A.P. Sadchikov // Russian Journal of General Chemistry. – 2018. – Vol. 88 (13), – P. 2912-2917. – https://www.researchgate.net/publication/331099556.
31. Ostroumov S.A. On the Biotic Self-purification of Aquatic Ecosystems: Elements of the Theory / S.A. Ostroumov // Doklady Biological Sciences. – 2004. –v.396, – p.206-211. – https://www.academia.edu/40842047.
32. Ostroumov S. A. On the Multifunctional Role of the Biota in the Self-Purification of Aquatic Ecosystems / S.A. Ostroumov // Russian Journal of Ecology. – 2005. – 36(6). – 414-420. – https://www.academia.edu/1893226.
33. Ostroumov S.A. On some issues of maintaining water quality and self-purification / S.A. Ostroumov // Water Resources. – 2005. – 32(3). – pp.305-313. – https://www.academia.edu/790308.
34. Ostroumov S.A. Biomachinery for maintaining water quality and natural water self-purification in marine and estuarine systems: elements of a qualitative theory / S.A. Ostroumov // International Journal of Oceans and Oceanography. – 2006. – 1(1). – p.111-118.
35. Ostroumov S.A. Biocontrol of Water Quality: Multifunctional Role of Biota in Water Self-Purification / S.A. Ostroumov // Russian Journal of General Chemistry. – 2010. – Vol. 80. – p. 2754-2761. – https://www.academia.edu/1892485. – DOI: https://doi.org/10.1134/S1070363210130086.
36. Ostroumov S.A. Water quality and conditioning in natural ecosystems: biomachinery theory of self-purification of water / S.A. Ostroumov // Russian Journal of General Chemistry. – 2017. – 87(13). – p. 3199-3204. – DOI: https://doi.org/10.1134/S107036321713014X.
37. Остроумов С. А. Качество и кондиционирование воды в природных экосистемах: разработка теории биологических механизмов самоочищения воды / С.А. Остроумов // Экологическая химия. – 2017. – 26(4). – С. 175-182. –https://www.academia.edu/38001239.
37. Ostroumov S. A. the Quality and conditioning of water in natural ecosystems: development of the theory of the biological mechanisms of water self-purification / S. A. Ostroumov // Ecological chemistry. – 2017. – 26(4). – P. 175-182. –https://www.academia.edu/38001239.
38. Остроумов С.А. Гидробионты в самоочищении вод и биогенной миграции элементов / С.А. Остроумов // М.: МАКС. Пресс. – 2008. – 200 с. (Серия «Наука. Образование. Инновации». – том 9). – http://scipeople.com/publication/68016/; https://istina.msu.ru/publications/book/610206
38. Ostroumov S. A. Hydrobionts in water self-purification and biogenic migration of elements / S. A. Ostroumov // Moscow: MAX. Press. - 2008. - 200 p. (Series " Science. Education. Innovations". - volume 9). – http://scipeople.com/publication/68016/; https://istina.msu.ru/publications/book/610206

Предложения по увеличению народнохозяйственной эффективности функционирования рыбной отрасли Северного бассейна

DOI 10.37663/0131-6184-2020-6-59-66

Д-р экон. наук., профессор,
засл. экономист РФ

А.М. Васильев – главный научный сотрудник Института экономических проблем им. Г.П. Лузина Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук»

@ vasiliev@pgi.ru

Ключевые слова:

рыболовство, Северный бассейн, экспорт, внутренний рынок, цены, предложения по оптимизации экспорта

Keywords:

fishing, Northern Basin, export, domestic market, prices, proposals for export optimization

PROPOSALS TO INCREASE THE NATIONAL EFFICIENCY OF THE FISHING INDUSTRY OF THE NORTHERN BASIN

Doctor of sciences (Econ.), professor **A. M. Vasiliev** – chief researcher, Luzin Institute for Economic Studies Subdivision of the Federal Research Centre «Kola Science Centre of the Russian Academy of Sciences» (IES KSC RAS), Murmansk, vasiliev@pgi.ru

The factors of increasing the commercial efficiency of the fishing fleet functioning and decreasing the national economic efficiency are shown. Measures are proposed to optimize the export of fish products and increase their supply and sales in the domestic market.

ВВЕДЕНИЕ

Народнохозяйственная эффективность рыбной отрасли рассматривается в статье с точки зрения выполнения «Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации», удовлетворения потребности и доступности населению пищевой рыбной продукции, промышленности – сырья, а также финансового вклада в решение народнохозяйственных задач. Создание рабочих мест в нынешней обстановке в стране также следует отнести к народнохозяйственной проблеме.

Уровень обеспечения населения Российской Федерации продуктами питания, в том числе рыбными, в нынешней геополитической обстановке и политике

обновленного Правительства России, по нашему мнению, можно считать важнейшим социально-экономическим показателем. Он имеет значение для обеспечения национальной безопасности, достойного уровня жизни людей и для проведения соответствующей демографической политики.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Государственные преференции, предоставленные рыбодобывающим предприятиям Российской Федерации в виде снижения величины сборов за ВБР на 85%, возможность перехода на уплату ЕСХН, наличие рентных доходов и, наконец, снижение курса рубля к доллару США в 2014 г. и повышение экспортных

Показаны факторы увеличения коммерческой эффективности функционирования промыслового флота и снижения народнохозяйственной эффективности. Предложены меры по оптимизации экспорта рыбной продукции и увеличению поставок и продаж её на внутреннем рынке.

цен на отдельные виды рыбной продукции, создали беспрецедентно хорошие условия для повышения доходов от рыболовной деятельности в 2014 г. и последующий период, что следует из анализа, выполненного в предыдущей статье [1], в том числе за счёт незаработанных доходов, основанных на курсовой разнице и природной ренте. Так, экономический оборот в рыболовстве Северного бассейна в 2018 г., без увеличения объёма производства в натуральном выражении, по сравнению с 2013 г., увеличился в 2,5 раза. Сальдированный результат – почти в 7 раз, рентабельность проданных товаров возросла на 41,3% и составляет в среднем по рыболовству Северного бассейна 77,5% (в Мурманской области –78,2%, в том числе у 25 предприятий из 125 – от 100,0% до 835,3%). Отметим, что в норвежском рыболовстве, при более высокой производительности промысла, подобный показатель для траулеров на промысле донных рыб в 2017 г. составлял 28,4%, что меньше почти в 3 раза [2]. Основным фактором этого является рост экспортной выручки в российской валюте, вследствие девальвации её по отношению к доллару США, поскольку институциональное окружение рыбной отрасли в анализируемом периоде и другие факторы изменились незначительно. Это, в свою очередь, привело к увеличению оптовых и розничных цен, а также к уменьшению покупательной способности населения, ухудшению структуры покупаемой рыбной продукции по видам рыб и составу продукции.

В то же время в береговой переработке перечисленные выше показатели находятся на низком уровне, чему виной – высокая стоимость рыбного сырья, составляющая 70% и выше в себестоимости производства. Производственная деятельность предприятий, обслуживающих ранее флот, сократилась в 5-6 раз, вследствие незаходов в рыбный порт для выгрузки рыбной продукции 60-70 промысловых судов [2].

В отчётности норвежского рыболовства приводится показатель «Операционная маржа». Это отношение операционной прибыли к доходу. Он указывает на количество выручки в процентном отношении, которая остаётся у компании после учёта себестоимости товара, а также других сопутствующих расходов. Похожий показатель в российском рыболовстве можно получить отнесением сальдированного результата к экономическому обороту. Этот показатель в 2017 г. был равен 46,3%, что в 2,4 раза выше, чем в норвежском рыболовстве (19,4%). В 2018 г. он повысился до 55,0%. Величина маржи, с одной стороны, характеризует уровень присвоения дохода частным бизнесом, с другой – народнохозяйственную эффективность [4; 2].

В создавшихся условиях, по нашему мнению, следует принимать меры для увеличения народнохозяйственной эффективности функционирования рыболовства. Как говорил Президент России В.В. Путин, «меры по увеличению отдачи от рыболовства», имея ввиду увеличение поставок рыбной продукции на российский рынок по доступным ценам [5].

Наиболее эффективный путь достижения этого – использование действенных мер для обеспечения выполнения «Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации на 2020-2029 гг.», утверждённой Указом Президента РФ от 21.01.2020 №20. Как известно, предыдущая «Доктрина...» на 2010-2019 гг., начиная с 2013 г., не выполнялась. Например, в 2018 г. уровень её выполнения за счёт всех источников рыбы составил 18,9 кг на душу населения (86% от рекомендованного уровня), в том числе за счёт рыбы российского производства – на 42,7% (9,4 кг на душу населения при рекомендованной норме 17,6 кг) [6]. Следует отметить, что на заседании Госсовета по аграрной политике 26.12.2019 г. руководство Минсельхоза доложило о выполнении «Доктрины...» за счёт российских источников на 82,2%. Наши ориентировочные расчеты по новой методике, при отсутствии данных об ассортименте выпущенной продукции в 2019 г., показывают, что выполнение «Доктрины...» за счёт российских источников составило не более 50% (~11 кг на душу населения).

В области промысла и оборота рыбной продукции «Доктриной...» предусматривался ряд мер, которые в 2010-2019 гг. не реализованы. Наиболее важные из них, по нашему мнению:

- стабилизация ценовой ситуации и формирование механизмов ценообразования на основе индикативных цен на основные виды продукции;
- совершенствование государственной торговой политики, регулирование рынков рыбной продукции, включая закупки для государственных нужд, обеспечивающие расширение спроса на продукцию отечественного производства.

Доля Северного бассейна в общероссийском вылове в 2018 г. составила 17,5% ($895,6 \div 5110$). Такой же процент (не меньше), в пересчёте на сырец, должен быть в поставках рыбы на российский рынок. С учётом этого, для выполнения рекомендованного «Доктриной...» уровня общих поставок рыбы в объёме 2585 тыс. т ($22 \times 0,8 \times 46880$) траулеры Северного бассейна должны были ежегодно доставлять на российский рынок 450 тыс. т улова ($2585 \times 0,175$), а фактический уровень в 2018 г. составил 266 тыс. т ($896,6 \times 0,29$).

Таким образом, рекомендуемая с учётом выполнения «Доктрины...» часть вылова Северного бассейна для экспорта должна была составить 446 тыс. т ($896-450$), или 50% общего вылова. Фактический объём экспорта в пересчёте на сырец в 2014-2019 гг. составлял около 71%. Несмотря на это, Минрыбхоз России в 2018 г. обязал Росрыболовство увеличить экспортную выручку



с 5,174 млрд долл. США до 8,0 млрд долл. в 2024 г. [7]. Следствием этого стала ситуация, в которой перед рыбным хозяйством России в настоящее время стоят две противоречивые задачи, якобы вытекающие из Указов Президента РФ: обеспечить выполнение «Доктрины продовольственной безопасности РФ» и увеличить экспортную выручку к 2024 г. до 8,0 млрд долл. США.

Однако в Указе Президента №204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» агропромышленному комплексу предписано увеличить экспортную выручку с 24 до 45 млрд долл. США. Рыбное хозяйство в Указе ни разу не упоминается. Имеется ввиду именно агропромышленный комплекс, в который, по нашему мнению, рыбное хозяйство не входит. «Рыбохозяйственный комплекс имеет отличные от агропромышленного и других отраслевых комплексов признаки. Помимо специфических особенностей, связанных с характером осуществляемой деятельности, в последние десять лет выявлена ещё одна – высокий уровень рентабельности, осуществляемой субъектами рыбной индустрии деятельности» [8]. Кроме этого, при экспорте на сумму 5174 млн долл. США в 2018 г. наблюдался импорт рыбной продукции на 2199 млн долл. США (42,5% от суммы экспорта). Выручка от экспорта в рыбном хозяйстве не направляется на развитие отечественной экономики, а остаётся на счетах бизнеса. Экс-



портировать целесообразно излишнюю продукцию или извлекать при этом какую-либо другую выгоду. В данной ситуации теряется разумный смысл экспорта. Таким образом, у Минсельхоза не было оснований распространять указ № 204 на рыбное хозяйство.

Росрыболовство планирует достичь поставленной цели за счёт развития глубокой переработки рыбы, в основном, на Дальневосточном бассейне, где для этого имеются большие резервы недостаточно разделываемого рыбного сырья. В первую очередь для увеличения производства филе из минтая [7].

Рыночная конъюнктура пока благоприятствует увеличению производства филе минтая. Однако надо учитывать, что импортёры, как европейские, так и азиатские, прежде всего заинтересованы в приобретении менее разделанной рыбной продукции и всячески стимулируют её производство. Также необходимо иметь в виду, что добычей и производством продукции из минтая, а также поставками ее на рынки стран ЕЭС и АТР занимаются Россия и США. До сего времени серьезной конкуренции между ними не существовало, так как Россия в основном продавала минтай потрошенный без головы, икру и рыбную муку, а американцы – продукцию глубокой разделки: филе разного качества, фарш-сурими, фарш обыкновенный, икру и рыбную муку. Однако с появлением на Тихом океане российских супер-траулеров отечественной постройки, производство продукции глубокой разделки должно значительно возрасти, и в США серьезно готовятся к конкуренции [9]. На их стороне большой опыт производства филе высоких кондиций и фарша-сурими, освоенные рынки сбыта, большой опыт проведения рекламных компаний с привлечением значительных сил и финансовых средств.

Российские рыбаки-дальневосточники также готовятся к наращиванию производства филе и к конкуренции. Заключены соглашения с Японией и Кореей, согласно которым они не должны принимать рыбу и морепродукты без должного оформления в РФ [10]. Промысел минтая частично сертифицирован по международным стандартам Морского Попечительского Совета (MSC).

Прогнозируемое ожесточение конкуренции за рынки сбыта с США [9], а также имеющиеся факты экспорта рыбопродукции по серым схемам в страны АТР могут существенно уменьшить планируемые результаты от внешнеэкономической деятельности рыбной отрасли на Дальнем Востоке [11].

Кроме изложенного, расчеты показывают, что не всегда и не для всех видов рыб выгодно выпускать филе. Такая ситуация, согласно нашим расчетам, в настоящее время наблюдается по треске и пикше. На рынки стран ЕЭС, с учётом цен и экспортных пошлин, выгоднее поставлять потрошённую рыбу.

Одним из факторов получения дополнительных доходов от экспорта без увеличения его объёма является повышение удельной стоимости рыбной продукции до уровня, наблюдаемого в экспорте стран с развитым рыболовством. Институтом экономических проблем КНЦ РАН в 2015 г. было показано значительное отставание экспортных цен на российскую продукцию Северного бассейна из трески, пикши и сайды от норвежских. По этой причине, согласно расчетам, за 2009-2015 гг. были недополучены доходы в размере 474 млн долл. США (~20% общей выручки от экспорта за эти годы) [12]. Подобная ситуация сохраняется и в настоящее время [13].

В Росрыболовстве знают об этом. Так, руководитель этого ведомства А. Крайний ещё

в 2012 г. заявлял о занижении некоторыми рыбаками экспортных цен и о необходимости решения этой проблемы с помощью аукционов [14]. Нынешний руководитель Росрыболовства И. Шестаков также говорил о низкой стоимости российской экспортной продукции на заседании президиума Госсовета по рыболовству в 2015 году. Ситуация, как видно из приведенного выше, не изменилась.

Исследование организации экспорта рыбной продукции в Норвегии и сравнение её с российскими порядками позволяет высказать мнение о необходимости их совершенствования. В Норвегии экспортом рыбы руководит специальный орган – Экспортный совет во главе с государственным чиновником. Осуществляют продажи продукции за рубеж более 200 лицензированных организаций. Для исследования рынков сбыта продукции привлекается наука. В России же оформлением необходимых документов и осуществлением экспорта занимаются сами рыбаки, а контроль производится только таможней и ФАС. При экспорте прямо с моря он затруднён.

Из изложенного выше можно сделать вывод, что выполнение задачи увеличения экспортной выручки только за счёт роста удельной стоимости рыбной продукции, поставляемой за рубеж, маловероятно. Также маловероятным представляется и выполнение «Доктрины...2020-2029». Тем более, что в ней предусмотрен рост потребления продукции российского производства с 80 до 85%. Эти выводы также основываются на экономической заинтересованности хозяйствующих субъектов в увеличении объёма вывоза рыбы за рубеж. Меры же, предусмотренные в «Доктрине...» для её выполнения: по регулированию экспорта, использованию защитных мер от чрезвычайно высокого уровня экспорта, «формированию внешнеэкономической политики с соблюдением критериев продовольственной безопасности и принятие мер по достижению и поддержанию пороговых значений продовольственной безопасности по рыбной продукции в той или иной степени присутствовали и в прежней редакции этого документа, но не выполнялись».

Приведенный в предыдущей статье [1] рост цен на рыбную продукцию на внутреннем рынке, по нашему мнению, не может быть признан допустимым для социально-ориентированной экономики. В Мурманске по этому поводу в 2018 г. проводились два «круглых стола», инициированных «Российской газетой». Выступая на них, депутаты Областной думы говорили, что у них нет рычагов влияния на цены, а Министр сельского хозяйства и рыболовства Правительства Мурманской области, по сути дела, поддержал руководителей добывающих предприятий, заявляя о необходимости дальнейшего увеличения экспорта рыбы и реализации её по европейским рыночным ценам. При этом как-то все забыли, что, согласно рыночной теории, цены на товары в первую очередь регулируются спросом и предложением. Следовательно, необходимо увеличивать поставки рыбы на внутренний рынок, а не наоборот.

Критикуя состояние дел в рыбном хозяйстве на заседании президиума Госсовета 19 октября 2015 г. Президент РФ В.В. Путин, в частности, сказал: «Понятно, что бизнес заточен на получение прибыли и работает там, где ему выгодно. Однако ни нашу страну, ни её граждан абсолютно не устраивает, когда ассортимент и цены рыбы на внутреннем рынке определяются зарубежными поставщиками и ритейлерами, когда в рыбной отрасли расплодился разного рода рантье, использующие наши биоресурсы, и когда почти 70 процентов доходов рыбодобывающих предприятий основано на экспорте сырья».

По результатам работы заседания президиума Госсовета по рыбе Президентом России было дано поручение ФАС России и ФНС России выполнить анализ формирования оптовой цены на рыбопродукцию, наценок посредников и розничной торговли. В результате анализа ФАС направила Президенту России доклад о мерах, направленных на ограничение роста цен на рыбу [15]. Он, по нашему мнению, больше похож на отписку. Основной причиной высоких цен назван недостаток выращивания рыбы, которая должна стать альтернативой уловам дикой рыбы для потребления на внутреннем рынке. Но при таких рекомендациях можно оставить страну без хлеба, заявив, что это произошло вследствие недостаточного выращивания ржи, а пшеница продана за рубеж, как само собой разумеющееся. Кроме этого, виноводами высоких цен на рыбу ФАС считает посредников в реализации продукции (5 этапов) и розничную торговлю.

Основной докладчик на заседании президиума Госсовета в октябре 2015 г. О. Кожемяко вину за высокие розничные цены на рыбную продукцию возложил на торговлю. Нынешний руководитель Росрыболовства И. Шестаков также в одном из интервью говорил, что он рассчитывает на помощь ФАС в регулировании цен и что решение вопроса находится в торговле [16]. Однако следует отметить, что инициаторами повышения цен на рыбную продукцию в 2015 г. были рыбаки. В предыдущей статье [1] показано, что оптовые цены на треску в течение 2014 г. были повышены более чем в 2 раза. На другие виды рыб Атлантического и Тихого океанов они увеличились в меньшей степени.

Значительное увеличение оптовых цен на рыбную продукцию явилось основной причиной изменения структуры розничных цен. Так, по данным рабочей группы, готовившей документы к заседанию Госсовета в 2015 г., население России потратило в 2014 г. на покупку рыбы 527 млрд руб. (4,3% от средств на покупку продовольствия) [5]. Суммарная стоимость, произведенной в России рыбной продукции, по данным формы №1-П (рыба), составила 200,4 млрд руб. [17]. В итоге стоимость розничной продажи в 2,6 раза превысила стоимость российской продукции первого предъявления. В 2018 г. стоимость произведенной продукции составила 671,4 млрд руб., а население купило рыбы на сумму 814,1 млрд руб. (7,2% от средств на покупку продуктов,



по расчетам автора) [18]. Следовательно, стоимость розничной продажи в 2018 г. только в 1,21 раза превысила стоимость продукции первого предъявления. Производство рыбопродукции в России составило 4249,7 тыс. т [4]. Таким образом, оптовая цена равна 158,0 руб. (671446094 тыс. руб. / 4249,7 тыс. т). Объем внутреннего рынка составил 2612,3 тыс. т (4249,7 тыс. т – экспорт 2236,4 тыс. т + импорт 599,0 тыс. т). Следовательно, розничная цена рыбной продукции в 2018 г. составляла 311,649 руб./кг (814,1 млрд руб. ÷ 2612,3 тыс. т). Рост цен производителей продукции в сравнении с 2014 г. – 2,96 раза (158,0 ÷ 53,4), розничных – 1,77 (311,6 ÷ 176,3).

Согласно исследованиям Рабочей группы, до 2015 г. оптовая цена в составе розничной составляла около 30% [5]. В настоящее время – 50,7% (158 ÷ 311,6). Прогресс в снижении розничных наценок наблюдается, но незначительный. Кроме этого, необходимо отметить, что изменение структуры цен достигнуто за счёт опережающего роста оптовых цен, что не является оптимальным вариантом. Необходимы законодательные ограничения.

Выше показано, что одной из причин недостаточного поступления рыбы на внутренний рынок являются чрезмерно большие объемы экспорта. В свою очередь недостаток товара на рынке ведет к повышению цен. Как известно, регулирование внешнеэкономических отношений является задачей государства. Об этом записано и в Доктрине продовольственной безопасности. Для этих целей существует и закон «Об основах государственного регулирования внешнеэкономической деятельности», содержащий меры тарифного и нетарифного регулирования, признанные ВТО [19].

На Северном бассейне в настоящее время из 140 активных промысловых судов около 80 единиц не заходят в российские порты. Они осваивают около 70% российского ОДУ и производят основную часть филе. В ближайшие 4 года на бассейн должны поступить 25 современных траулера, построенных на отечественных заводах (без учёта малых судов) и намечено построить 11 рыбоперерабатывающих предприятий. Для

выполнения рыбной отраслью «Доктрины продовольственной безопасности» и для придания импульса развитию предприятиям, обслуживающим флот, необходимо решить проблемы захода промысловых судов в российские порты и продажи не менее 50% улова на внутреннем рынке.

Проблемы не захода судов в российские порты возникли в середине 90-х годов в связи с переходом экономики на рыночные принципы функционирования. Уже тогда экспортировалось свыше 50% произведенной продукции, наблюдался рост цен на внутреннем рынке и снижение их на внешнем. За 1992-1994 гг. российские рыбаки не получили 850 млн НОК дохода. Обособленность предприятий добычи и береговой переработки, либерализация цен обусловили значительный рост себестоимости и снижение производства на береговых предприятиях [20]. Грузооборот рыбного порта за 1991-1995 гг. уменьшился в 6,0 раз – с 3300 тыс. т до 550 тыс. т [21]. Объем производства на предприятиях «Мурманская судостроительная верфь» в эти же годы сократился в 3,8 раза, доля рынка сократилась более чем в 4 раза. Развалу государственных судоремонтных предприятий способствовало создание более 250 АО, ТОО, кооперативов [22]. В настоящее время их осталось около 40 единиц.

Прошло около 30 лет как промысловый флот работает в рыночных условиях. За этот период владельцы добывающих предприятий утвердились во мнении, что они свободны перед государством и обществом, за исключением уплаты налогов, и продолжают вести рыболовную политику, не учитывающую интересы государства. Об этом, как отмечено выше, говорилось на заседании Президиума Госсовета в 2015 г. и Президентом России В.В. Путиным были даны некоторые поручения. Однако, как отмечено выше, они не дали ожидаемых результатов.

Пути улучшения ситуации с обеспечением государственных и общественных интересов рыбной отраслью изложены в соответствующих НИР, выполненных в том числе и Институтом экономических проблем КНЦ РАН, а также в многочисленных научных статьях. В частности, заслуживает внимания предложение о создании

государственной рыбохозяйственной корпорации, обоснованное в статье Б.В. Осипова и Г.С. Павлова «Варианты развития рыбохозяйственной отрасли в процессах выполнения национальных проектов» [23].

Государством также принимаются некоторые меры по увеличению доставки рыбной продукции с Дальнего Востока в Европейскую часть России и решению проблем с заходом промысловых судов в российские порты. В приморских регионах получила развитие практика осуществления губернаторских программ по удешевлению рыбной продукции, продаваемой населению, и делаются попытки осуществления серьезных проектов. Так, в конце 2019 г. губернатором Мурманской области А. Чибисом и президентом АО «ОСК» А. Рахмановым подписано соглашение о сотрудничестве в создании на базе АО «10 СРЗ» в г. Полярном морехозяйственного комплекса «Полярный». Планируется, что он будет предоставлять промысловым судам причалы для швартовки, осуществлять выгрузку, приёмку рыбопродукции, производить глубокую переработку поставляемого сырья, предоставлять рыбакам услуги снабжения сервисно-технического обслуживания, судоремонта и судостроения, производства и ремонта промышленного вооружения и технологического оборудования судов. Таким образом, будут созданы условия для комплексного обслуживания новых траулеров и действующих промысловых судов с неполным циклом переработки рыбного сырья, а также для получения всего комплекса услуг, в том числе ремонта, на производство которого за рубежом по разным источникам тратится от 2-х до 4-х млрд рублей. Однако большинство судовладельцев, как показывают наши исследования, не готовы к такому развитию событий и по-прежнему ориентируются на неконтролируемый экспорт рыбной продукции прямо с моря и на обслуживание в иностранных портах.

Мы не поддерживаем мнение либеральных экономистов о том, что изменение ситуации на внутреннем рынке, в том числе с ценами на рыбную продукцию, возможно только экономическими методами. Наши исследования показывают, что в рыбном хозяйстве наблюдается экономический перекоп в пользу частного бизнеса, в то время как интересы государства ущемляются [11]. Исправлять это целесообразно как экономическими, так и административными мерами. В подтверждение правильности таких выводов сошлемся на статью И. Коротаева «За лакомый кусочек рыбной отрасли началась нешуточная борьба», в которой также показано, что в рыбной отрасли отсутствует разумный баланс интересов государства и частных рыбодобывающих предприятий, и что до сознания российских пользователей биоресурсами так и не дошло высказывание Президента России на президиуме Госсовета в октябре 2015 г. о том, что главной задачей рыбохозяйственного комплекса является использование биоресурсов в интересах всего общества. В статье также рассмотрен международный опыт



формирования законодательства, учитывающего интересы общества, государства и предприятий [24].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ публикаций о ценах на рыбу на мировом рынке свидетельствует о том, что в рыночных условиях они будут и далее повышаться, вследствие ограниченности лучших по качеству биоресурсов, какими являются треска, пикша, палтус, камбала, минтай, лососёвые и другие виды рыб [25; 26].

Внутренние цены могут расти также вследствие дальнейшего снижения курса рубля по отношению к доллару США и недостаточных поставок рыбной продукции на российский рынок. В этих условиях одним из вариантов решения проблемы снижения внутренних цен на рыбу могла бы стать организация промысловой деятельности в рыбной отрасли по норвежскому варианту, где организация рыболовства по форме является рыночной, а по содержанию – государственной.

В большинстве европейских стран с развитым рыболовством, а также в Канаде и США, выгрузка уловов осуществляется на национальных территориях. Это способствует соблюдению правил рыболовства, увеличению количества рабочих мест, обеспечению сырьем рыбоперерабатывающих предприятий, наполнению внутренних рынков рыбной продукцией.

Учитывая международный опыт России, целесообразно прекратить поставки рыбной продукции за рубеж прямо с моря. Для выполнения Продовольственной Доктрины Российской Федерации, как показано выше, необходимо около половины улова реализовывать на внутреннем рынке. Этот процесс целесообразно стимулировать величиной выделяемых квот ВБР, снижением платы за ВБР, повысив ее в целом до номинальных размеров, установленных статьей 333.3 гл.25.1 НК РФ.

Альтернативным предложением для решения проблем, обусловленных не заходом промысловых судов в отечественные порты и чрезмерно большим вывозом рыбной продукции за рубеж, также является квотирование экспорта. Простые расчёты показывают, что для выполнения Доктрины продовольственной безопасности, при нынешнем уровне уловов, необходимо поставлять на внутренний рынок не менее его половины, чего в настоящее время не наблюдается.

Определённые изменения государственной экономической политики по отношению к рыболовству обсуждаются в Правительстве России давно. Наиболее вероятные из них выразятся в отмене ЕСХН и некотором (незначительном) увеличении сборов за ВБР. Возможно также изменение правил наделения хозяйствующих субъектов квотами ВБР, на чём настаивает ФАС России. Эти инновации приведут к дальнейшему росту цен со всеми негативными последствиями, вплоть до необходимости субсидирования населения для приобретения рыбной продукции.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Васильев А.М. Народнохозяйственная эффективность функционирования рыбной отрасли Северного бассейна / А.М. Васильев // Рыбное хозяйство. – 2020. – №3. – С. 44-55. DOI 10.37663/0131-6184-2020-3-44-55
1. Vasiliev a.m. national Economic efficiency of functioning of the fishing industry of the Northern basin / a.m. Vasiliev // Fisheries. – 2020. – no. 3. – P. 44-55. DOI 10.37663/0131-6184-2020-3-44-55
2. Lønnsomhetsundersøkelse for fiskeflåten 2017 / Profitability survey on the Norwegian fishing fleet 2017 // Statistikkavdelingen. – 2019. – 128 p.
2. Lønnsomhetsundersøkelse for fiskeflåten 2017 / Profitability survey on the Norwegian fishing fleet 2017 // Statistikkavdelingen. – 2019. – 128 p.
3. Научные и прикладные основы устойчивого развития и модернизации морехозяйственной деятельности в западной части арктической зоны Российской Федерации: отчет о НИР (промежут.): 0226-2019-0022 / науч. рук. Васильев А.М.; отв. исполн.: Васильев А.М., Куранов Ю.Ф., Фадеев А.М. и др. – Апатиты: Институт экономических проблем Кольского научного центра Российской Академии наук, 2019. – 120 с.
3. Scientific and applied bases of sustainable development and modernization of marine economic activity in the Western part of the Arctic zone of the Russian Federation: research report(period): 0226-2019-0022 / scientific hands. Vasiliev A. M.; ed. version: Vasilyev A. M., Kuranov Y. F., Fadeev, A. M. and others – Apatity: Institute of economic problems of the Kola scientific center of the Russian Academy of Sciences, 2019. – 120 p.
4. Рыбохозяйственная деятельность в Мурманской области / Федеральная служба государственной статистики, Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Мурманской области / Мурманскстат, 2019. – 48 с.
4. Fishing activity in the Murmansk region / Federal state statistics service, Territorial body of the Federal state statistics service for the Murmansk region / Murmanskstat, 2019. – 48 p.
5. О развитии рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации: рабочая группа президиума Государственного совета. – URL: http://vniro.ru/files/Gossovnet_doklad.pdf (дата обращения 15.06.2020).
5. on the development of the fisheries complex of the Russian Federation: working group of the Presidium of the State Council. – URL: http://vniro.ru/files/Gossovnet_doklad.pdf (accessed 15.06.2020).
6. Васильев А.М., Затхеева В.А., Лисунова Е.А. Вклад российского рыболовства, в том числе арктического, в достижение показателей «Доктрины продовольственной безопасности Российской Федерации» / А.М. Васильев, В.А. Затхеева, Е.А. Лисунова // Арктика: экология и экономика. – 2020. – № 1 (37). – С. 15-25.
6. Vasiliev a.m., Zatheeva V. A., Lisunova E. A. Contribution of Russian fishing, including Arctic fishing, to the achievement of indicators of the "food security Doctrine of the Russian Federation" / a.m. Vasiliev, V. A. Zatheeva, E. A. Lisunova // Arctic: ecology and economy. – 2020. – № 1 (37). – P. 15-25.
7. Илья Шестаков: развитие рыбопереработки позволит увеличить отдачу от экспорта рыбы в два раза – до 8 млрд долларов. – URL: <http://www.fish.gov.ru/press-tsentr/novosti/24748-ilya-shestakov-razvitie-rybopererabotki-pozvolit-uvlichit-otdachu-ot-eksporta-ryby-v-dva-raza-do-8-mlrd-dollarov> (дата обращения 13.06.20).
7. Ilya Shestakov: the development of fish processing will double the return on fish exports – up to \$ 8 billion. – URL: <http://www.fish.gov.ru/press-tsentr/novosti/24748-ilya-shestakov-razvitie-rybopererabotki-pozvolit-uvlichit-otdachu-ot-eksporta-ryby-v-dva-raza-do-8-mlrd-dollarov> (accessed 13.06.20).
8. Михайлов В.М. Предпосылки совершенствования методов государственного регулирования для развития рыбохозяйственного комплекса / В.М. Михайлов // Рыбное хозяйство. – 2019. – №2. – С. 12-14.
8. Mikhailov V. M. Prerequisites for improving the methods of state regulation for the development of the fisheries complex / V. M. Mikhailov // Fisheries. – 2019. – no. 2. – P. 12-14.
9. Страсти по минтаю: Россия и США вступают в конкурентную борьбу за рынки сбыта. – URL: <http://fishkamchatka.ru/>

articles/world/17401/?month=05&year=2016 (дата обращения: 25.08.20).

9. The passion according to Pollack: Russia and the USA have entered the competitive struggle for markets. -URL: <http://fishkamchatka.ru/articles/world/17401/?month=05&year=2016> (accessed: 25.08.20).

10. Рыбный курьер-профи: еженедельный бюллетень о международном рыбном бизнесе. – 2019. – №4 (730). – 30 января.

10. Fish Courier-Pro: weekly Bulletin about the international fish business. – 2019. – №4 (730). – 30 January.

11. Научные и прикладные основы устойчивого развития и модернизации морехозяйственной деятельности в западной части Арктической зоны Российской Федерации: отчет о НИР (промежут.): 0226-2018-0006 / науч. рук. Васильев А.М.; отв. исполн.: Васильев А.М., Куранов Ю.Ф., Фадеев А.М. и др. // Апатиты: Институт экономических проблем им. Г.П. Лузина Федерального исследовательского центра «Кольский научный центр Российской академии наук». – 2018. – 126 с.

11. Scientific and applied bases of sustainable development and modernization of marine economic activity in the Western part of the Arctic zone of the Russian Federation: research report (period): 0226-2018-0006 / scientific hands. Vasiliev A. M.; ed. version: Vasiliev A. M., Kuranov Y. F., Fadeev, A. M. and others // Apatity: Luzin Institute of economic problems of the Federal research center "Kola scientific center of the Russian Academy of Sciences". – 2018. – 126 p.

12. 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 / отв. исполн.: Васильев А.М., Куранов Ю.Ф., Фадеев А.М. и др.; науч. рук. Васильев А.М.// Апатиты: Институт экономических проблем Кольского научного центра Российской Академии наук. – 2015. –120 с.

12. Scientific and applied foundations of the state policy of functioning of the resource and raw material economy on the shelf and in the coastal zone of the Russian Arctic in the context of globalization: research report(period): 3-13-4002 / Executive Director: Vasiliev a.m., Kuranov Yu. F., Fadeev a.m. et al.; scientific hands. Vasiliev A. M.// Apatity: Institute of economic problems of the Kola scientific center of the Russian Academy of Sciences. – 2015. –120 p.

13. Александрова М.А., Карельский В.Ф. Экологические рыбные промыслы России – надёжный потенциал государственной безопасности / М.А. Александрова, В.Ф. Карельский // Рыбное хозяйство. – 2019. – №5. – С.38.

13. Aleksandrova M. A., Karel V. F. Ecological fisheries of Russia – reliable capacity of state security / M. A. Alexandrov, V. F. Karel // fisheries. – 2019. – No. 5. – P. 38.

14. Пресс-конференция А. Крайнего 25.12.2012 г. -URL: <https://pwo.su/6881-press-konferenciya-andreya-kraynego-v-rbk-s-novoy-ryboy.html> (дата обращения 27.07.2020).

14. Press conference A. Extreme 25.12.2012.- URL: <https://pwo.su/6881-press-konferenciya-andreya-kraynego-v-rbk-s-novoy-ryboy.html> (accessed 27.07.2020).

15. ФАС направила Президенту России доклад о мерах, направленных на ограничение роста цен на рыбу. -URL: <https://fas.gov.ru/news/2061> (дата обращения 25.08.2020).

15. FAS has directed to the President of Russia a report on the measures aimed at limiting the growth of fish prices. - URL: <https://fas.gov.ru/news/2061> (accessed 25.08.2020).

16. Росрыболовство рассчитывает на помощь ФАС в регулировании цен на рыбу. -URL: <http://fish.gov.ru/press-tsentr/obzorsmi/13802-rosrybolovstvo-rasschityvaet-na-pomoshch-fas-v-regulirovanii-tsen-na-rybu> (дата обращения 25.08.2020).

16. The Agency is counting on help from the FAS in the regulation of fish prices. – URL: <http://fish.gov.ru/press-tsentr/obzorsmi/13802-rosrybolovstvo-rasschityvaet-na-pomoshch-fas-v-regulirovanii-tsen-na-rybu> (accessed 25.08.2020).

17. Федеральное агентство по рыболовству: Сведения об улове рыбы, добыче других водных биоресурсов и изъятии объектов товарной аквакультуры (товарного рыбоводства) за январь-декабрь 2018 года (нарастающим итогом). -URL: http://fish.gov.ru/files/documents/otraslevaya_deyatelnost/ekonomika_otrasli/statistika_analitika/2019/f407-01-12_2018.pdf (дата обращения 25.08.2020).

17. Federal Agency for fisheries: Information on fish catch, extraction of other aquatic bioresources and withdrawal of

commercial aquaculture (commercial fish farming) items for January-December 2018 (cumulative total). - URL: http://fish.gov.ru/files/documents/otraslevaya_deyatelnost/ekonomika_otrasli/statistika_analitika/2019/f407-01-12_2018.pdf (accessed 25.08.2020).

18. Треть расходов россиян на еду связаны с покупкой мясных продуктов. -URL: <https://eadaily.com/ru/news/2019/08/19/tret-rashodov-rossiyan-na-edu-svyazany-s-pokupkoy-myasnyh-produktov> (дата обращения 15.09.2020).

18. a Third of Russian food expenses are related to the purchase of meat products. - URL: <https://eadaily.com/ru/news/2019/08/19/tret-rashodov-rossiyan-na-edu-svyazany-s-pokupkoy-myasnyh-produktov> (accessed 15.09.2020).

19. Федеральный закон от 08.12.2003 N 164-ФЗ (ред. от 01.05.2019) «Об основах государственного регулирования внешнеторговой деятельности» // СЗ РФ. – 2003. – № 50. – Ст. 4850.

19. Federal law No. 164-FZ of 08.12.2003 (as amended on 01.05.2019) "On state regulation of foreign trade activity" // Sz the Russian Federation. – 2003. – No. 50. – St. 4850.

20. Разработка программных предложений по интеграционному развитию береговой рыбопереработки и промысловой деятельности на Северном бассейне: Отчет о НИР / исполн.: Куранов Ю.Ф., Васильев А.М. // Мурманск: Институт экономических проблем Кольского научного центра Российской Академии наук – 2014. – 60 с.

20. Development of program proposals for integration development of coastal fish processing and fishing activities in the Northern basin: a research Report / Executive.: Kuranov Y. F., Vasiliev M. // Murmansk Institute of economic problems Kola science center, Russian Academy of Sciences in 2014. – 60 p.

21. Порты Мурманска – основная часть Мурманского транспортного узла. -URL: <https://www.maritimemarket.ru/article.phtml?id=471> (дата обращения 17.09.2020).

21. the Ports of Murmansk are the main part of the Murmansk transport hub. - URL: <https://www.maritimemarket.ru/article.phtml?id=471> (accessed 17.09.2020).

22. Рыночные преобразования на судоремонтном предприятии [Текст]: Учеб. пособие Храпов В.Е., Храпова Т.В. – Мурманск: Максимум, 2002. – 385 с.

22. Market transformations at the ship repair enterprise [Text]: Textbook Khrapov V. E., Khrapova T. V. – Murmansk: Maximum, 2002 – 385 p.

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

23. Osipov B. V., Pavlov G. S. Options for the development of the fishing industry in the implementation of national projects / B. V. Osipov, G. S. Pavlova // Fisheries. – 2020. – No. 2. – P. 14-17. DOI 10.37663 / 0131-6184-2020-2-14-17

24. Коротаяев И. За лакомый кусочек рыбной отрасли началась нешуточная борьба. -URL: <https://konkurent.ru/article/18819> (дата обращения 15.01.2020).

24. Korotaev I. for a tasty morsel of the fishing industry, a serious struggle began. - URL: <https://konkurent.ru/article/18819> (accessed 15.01.2020).

25. Налоги в гражданском обществе. Кому принадлежит власть в России. - СПб.: Фонд «Земля и благосостояние общества», 2003. – 188 с.

25. Taxes in civil society. Who owns power in Russia. - St. PETERSBURG: Foundation "Land and welfare of society", 2003. – 188 p.

26. Александрова М.А., Васильев А.М., Карташов М.В. Оценка морских экосистемных услуг на базе основных промысловых биоресурсов как основа устойчивого состояния большой морской экосистемы и сохранения биоразнообразия / М.А. Александрова, А.М. Васильев, М.В. Карташов // Вода и экология. – 2018. – №2(74). – С.70-86.

26. Aleksandrova M. A., Vasiliev a.m., Kartashov M. V. Assessment of marine ecosystem services based on the main commercial bioresources as a basis for the sustainable state of the large marine ecosystem and conservation of biodiversity / M. A. Aleksandrova, a.m. Vasiliev, M. V. Kartashov // Water and ecology. – 2018. – №2(74). – P. 70-86.

Keywords:
Ключевые слова:
 рыбохозяйственный
 сектор экономики,
 водные биоресурсы,
 рыбохозяйственные
 бассейны, общий вылов,
 «Стратегия-2030»

Keywords:
 fisheries sector of the
 economy, water bio resources,
 fisheries basins, total catch,
 «Strategy-2030»

Современные проблемы устойчивого развития рыбохозяйственного сектора экономики России и пути их решения

DOI 10.37663/0131-6184-2020-6-67-72

Д-р биол. наук,
 профессор **В.И. Саускан** –
 наставник-консультант
 факультета биоресурсов
 и природопользования,
 Калининградский
 государственный
 технический университет,
 (ФГБОУ ВО «КГТУ»);

д-р биол. наук,
 доцент **А.Г. Архипов** –
 научный координатор,
 Атлантический филиал
 ФГБНУ «Всероссийский
 научно-исследовательский
 институт рыбного
 хозяйства и океанографии»
 («АтлантНИРО»);

Канд. биол. наук, доцент
В.М. Осадчий – кафедра
 ихтиологии и экологии
 Калининградский
 государственный
 технический университет
 (ФГБОУ ВО «КГТУ»)

@ sauskan@kltu.ru;
 ag_arkhipov@mail.ru

MODERN PROBLEMS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF THE FISHERY SECTOR OF THE RUSSIAN ECONOMY AND WAYS TO SOLVE THEM

Sauskan V.I. – doctor of biological sciences, professor, consultant faculty of bioresources and environmental management, Kaliningrad State Technical University

Arkhipov A.G. – doctor of biological sciences, scientific coordinator, Atlantic branch Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography

Osadchiy V.M. – candidate of biological sciences, associate professor; associate professor of ichthyology and ecology department, Kaliningrad State Technical University
 sauskan@kltu.ru; ag_arkhipov@mail.ru

This review article is dedicated to the 100th anniversary of the main publication of the national fisheries industry – the magazine "fisheries", which is a chronicle of the formation and development of the fishing industry in our country. The authors of the article believe that the current problems of sustainable development of the fisheries sector of the Russian economy and ways to solve them are very relevant for our country, and are included in the range of topics regularly covered by the magazine. The transition to market relations in the fishing industry has made mass oceanic fishing, mainly of relatively low-value hydrobionts in remote areas, economically inefficient. To resolve the accumulated problems in the fisheries sector of the Russian economy, a number of important documents were adopted, including the "Strategy for the development of the Russian fisheries sector until 2030" was approved in 2019. The implementation of the "Strategy 2030" should contribute to the restoration and further development of the domestic fisheries sector of the Russian Federation at the current stage of development.

АКТУАЛЬНОСТЬ ТЕМЫ

Из истории развития отечественной рыбной промышленности и хозяйства хорошо известно, что СССР занимал лидирующие позиции в мировом рыболовстве за счёт хорошо организованного рыбохозяйственного комплекса,

включающего большую сеть научно-исследовательских институтов, бассейновых промысловых разведок, многочисленного и, по тем временам, хорошо технически оснащённого научно-исследовательского, поискового, промыслового и транспорт-

ного флота, береговую инфраструктуру и рыбоперерабатывающие предприятия, транспортную систему и четко организованную систему подготовки кадров для рыбной отрасли [1; 2].

В целом политика Советского Союза, направленная на широкое освоение различных водных биоресурсов Мирового океана, решала важную социально-экономическую задачу – обеспечение населения СССР относительно недорогой, качественной и доступной пищевой продукцией. После разделения СССР на отдельные республики произошло значительное снижение абсолютной величины и доли российского улова в общемировом суммарном улове водных биоресурсов (рис. 1) [1; 2-4]. В этот период абсолютная величина российского вылова в морях и океанах сокращалась более чем вдвое. Снижение происходило за счёт уменьшения вылова в основных районах советского рыбного промысла: Северо-Западной и Юго-Восточной части Тихого океана, Центрально-Восточной и Юго-Восточной Атлантике, Антарктической части Атлантики и некоторых других [1-4].

К сожалению, быстрый и неподготовленный переход к рыночным отношениям в рыбной отрасли, как и во всей отечественной экономике, сделал неэффективным (с позиций капитализма) массовый океанический промысел, который обеспечивал население нашей страны рыбной продукцией, состоящей, в основном, из сравнительно малоценных, но вполне качественных водных биоресурсов, в значительной части добываемых в дальних районах Мирового океана для нужд населения страны [2; 5]. Вследствие этого, с переходом к рыночным отношениям в экономике, решение социально-экономических задач страны и, в частности, рост качества жизни населения, отошло на задний план. Однако по прошествии лет, в связи с принятием в последние годы ряда важных для отрасли документов – Морской доктрины Российской Федерации [6], Стратегии развития морской деятельности Российской Федерации до 2030 года [7], Концепции федеральной целевой программы «Мировой океан» на 2016-2031 годы [8] и особенно «Стратегии развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года» [9], эта задача стала весьма актуальной.

Новая «Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса России до 2030 г.» была принята в ноябре 2019 г. Правительством РФ для решения многих накопленных проблем в рыбохозяйственном секторе российской экономики. Основной целью «Стратегии-2030» является обеспечение опережающего экономического роста и достижения лидирующих позиций на мировых рынках рыбной и иной продукции из водных биологических ресурсов при условии обеспечения национальной продовольственной безопасности, увеличения совокупного вклада рыбохозяйственного комплекса в валовой внутренний продукт Российской Федерации, развития человеческого капитала и минимизации негативного воздействия на окружающую среду.

Предлагаемая обзорная статья приурочена к 100-летию главного печатного органа отечественного рыбного хозяйства – журнала «Рыбное хозяйство», являющегося летописью становления и развития рыбохозяйственной отрасли в нашей стране. Авторы статьи полагают, что рассматриваемые в работе современные проблемы устойчивого развития рыбохозяйственного сектора экономики России и пути их решения являются весьма актуальными для нашей страны, и входят в круг тем, регулярно освещаемых журналом. Переход к рыночным отношениям в рыбной отрасли сделал экономически неэффективным массовый океанический промысел, в основном относительно малоценных гидробионтов в дальних районах. Для разрешения накопленных проблем в рыбохозяйственном секторе российской экономики был принят ряд важных документов, в том числе в 2019 г. была утверждена «Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса России до 2030 года». Реализация «Стратегии-2030» должна способствовать восстановлению и дальнейшему развитию отечественного рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на современном этапе развития.

КРАТКИЙ ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ПРОБЛЕМ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (И, В ЧАСТНОСТИ, В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ) И ПУТЕЙ ИХ РЕШЕНИЯ, С УЧЁТОМ НОВОЙ «СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО КОМПЛЕКСА РОССИИ ДО 2030 ГОДА»

Многие проблемы, рассматриваемые в «Стратегии-2030», обсуждались в значительном количестве статей, монографий, материалов конференций [2; 5; 10-13 и др.]. По [11] рыбное хозяйство в России – это сложный для прогнозирования сектор экономики, прогресс которого зависит в основном от развития двух составляющих – рыболовства и рыбоводства, а также от активно функционирующего производственного сектора. В решении этих проблем определяющая роль принадлежит регионам страны. Опыт предыдущих лет по размещению и развитию предприятий и организаций рыбохозяйственного комплекса убедительно доказывает необходимость использования, в первую очередь, потенциала приморских субъектов РФ.

Авторы «Белой книги» [10] отмечают, что «главной целью развития рыбохозяйственного комплекса является достижение устойчивого функционирования на основе сохранения, воспроизводства и рационального использования водных биоресурсов, обеспечивающих удовлетворение внутреннего спроса на рыбные товары преимущественно за счет собственного производства и соответственно продовольственную независимость страны, социально-экономическое развитие регионов, экономика которых зависит от прибрежного промысла».

При проведении целенаправленной политики, создающей условия для улучшения финансово-

го состояния предприятий и организаций, роста инвестиционной привлекательности, обновления основного капитала отрасли, срабатывают экономические факторы, способствующие увеличению объемов производства рыбных товаров и услуг. На базе межотраслевого и международного сотрудничества должны быть созданы высокоэффективные предприятия по глубокой переработке водных биоресурсов и выпуску конкурентоспособной продукции. Сформировавшийся трудовой потенциал, градообразующий характер отрасли, особенно на Европейском Севере, Западе, Юге и Дальнем Востоке России, создают геополитическую обусловленность функционирования в прибрежных регионах предприятий и организаций рыбохозяйственного комплекса.

Распределение вылова РФ по рыбохозяйственным бассейнам в открытых районах и в ИЭЗ иностранных государств приведено на рисунке 2 [3].

В настоящее время две трети своего улова Россия вылавливает в районе Северо-Западной части Тихого океана (в основном, это зона России), что является основой для развития рыбохозяйственного комплекса Дальнего Востока. Около одной пятой ВБР добывается в районе Северо-Восточной Атлантики и Баренцевом море (также в основном в зоне России), что стимулирует развитие рыбохозяйственной отрасли на Европейском Севере. В Центрально-Восточной Атлантике (зоны иностранных государств) Россией вылавливается приблизительно 5% годового улова, эти ресурсы, наряду с водными биоресурсами, добываемыми в Балтийском море, способствуют развитию Западного рыбохозяйственного комплекса. Южный рыбохозяйственный комплекс, наименьший по объёму вылова (1,1%), в настоящее время базируется в основном на ВБР Чёрного и Азовского морей.

Развитие экономики по оптимистическому сценарию может реализоваться лишь в условиях максимальной активизации государственного воздействия на экономические процессы в рыбохозяйственной отрасли. Ключевыми направлениями воздействия государства являются:

- реализация комплекса мер по финансовому оздоровлению производства, снижение рисков производственной деятельности;
- разработка и внедрение механизмов стимулирования вывода из эксплуатации устаревших мощностей, особенно на флоте;
- стимулирование внутреннего платежеспособного спроса;
- содействие институциональным преобразованиям;
- активизация инвестиционной деятельности в результате стимулирования государственно-частного партнерства, улучшения инвестиционной привлекательности отрасли, участия государства в софинансировании строительства промышленного флота и объектов береговых основных и вспомогательных структур.

Стратегическая цель развития рыбной промышленности и хозяйства России состоит в участии обеспечения продовольственной безопас-

ности страны путем надежного удовлетворения, растущего внутреннего платежеспособного спроса на рыбные товары, преимущественно за счет отечественного производства.

Сложившаяся ситуация в рыбной промышленности и хозяйстве страны к концу 20-го и в начале 21-го веков показывает, что развитие рыбохозяйственного комплекса России немислимо без системного и комплексного решения на микро-, мезо- и макроуровнях целого ряда важнейших и неотложных проблем. При этом определенную роль в решении этих проблем, с целью возрождения и в последующем устойчивого развития рыбохозяйственного комплекса России, должно сыграть государство. Учитывая важную роль рыбохозяйственного комплекса по решению проблем в области продовольственной безопасности, государство должно обеспечить приоритетные условия для стабильного его развития. То есть необходима новая социально-ориентированная государственная политика в области развития отрасли.

Реализация отмеченных выше возможных направлений развития рыбохозяйственного комплекса в перспективе должна позволить отрасли существенно активизировать свое участие в обеспечении продовольственной безопасности страны, решить ряд геополитических и социальных проблем, повысить уровень экономической, бюджетной, социальной и экологической эффективности и сыграть свою роль в увеличении валового внутреннего продукта [10].

Как показали проведённые исследования [11], основные проблемы рыбной отрасли заключаются непосредственно в неэффективности промысла. Отсутствие новых рыбопромысловых судов, большая степень износа основных фондов, эксплуатация морально устаревших судов, сокращение выпуска молоди водных биологических ресурсов – все эти факторы приводят не только к снижению объемов вылова рыбы, но и ограничению видов обработки сырья. На этом фоне береговые перерабатывающие предприятия демонстрируют положительную динамику изменения количественных и качественных показателей их деятельности.

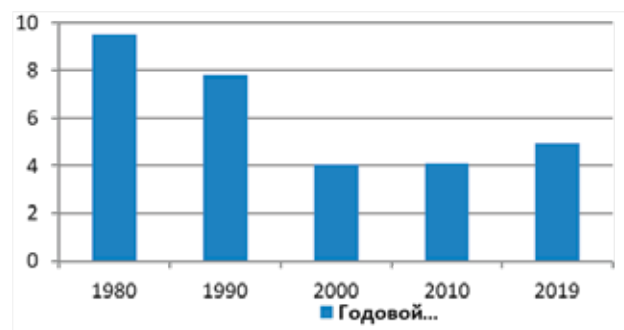


Рисунок 1. Динамика общей добычи водных биоресурсов СССР и Российской Федерацией в 1980-2019 гг., млн т

Figure 1. Dynamics of total production of aquatic bioresources in the USSR and the Russian Federation in 1980-2019, million tons

На этих предприятиях постоянно создаются инновационные технологии производства рыбных продуктов, уменьшается энергоёмкость отрасли, позволяющая снизить себестоимость готовой продукции и сделать ее доступной для рядового потребителя. Вместе с тем стоит отметить, что органы государственной власти уделяют большое внимание отрасли. Осуществляется субсидирование и поддержка предприятий аквакультуры и береговой переработки, оказывается содействие в реализации рыбной продукции населению. Таким образом, проведенный анализ современного состояния рыбной промышленности в России хоть и выявил определённые недостатки, однако дает надежду на улучшение ситуации в рыбном промысле и устойчивое развитие отрасли в целом. Безусловно, на развитие прибрежной инфраструктуры и модернизацию флота потребуются время и средства, однако вполне возможно, что улучшение в ассортименте рыбной продукции на прилавках магазинов мы увидим уже в ближайшие годы.

Что касается проблем Калининградской области РФ [12; 14-15], то до распада СССР рыбная промышленность и хозяйство Калининградской области, обеспечивая 40% валового регионального продукта (ВРП) при занятости населения более 100 тысяч человек, являлась важнейшей составляющей экономики региона. Годовой объём

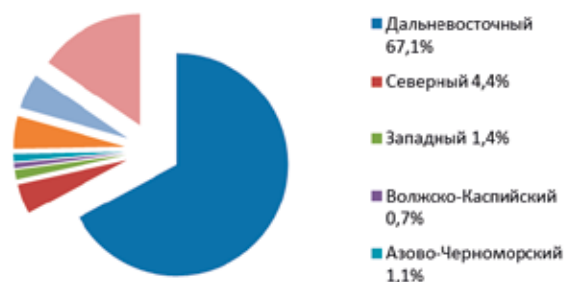


Рисунок 2. Структура российского вылова в 2018 году

Figure 2. Structure of the Russian catch in 2018



Рисунок 3. Вылов ВБР в Балтийском море и заливах калининградскими рыбопромышленными организациями в 2010-2019 годы

Figure 3. VBR Catch in the Baltic sea and bays by Kaliningrad fishing organizations in 2010-2019

производства продукции из водных биоресурсов (ВБР) достигал в те годы 800 тыс. т, и это составляло 90% от ее объёма по Западному бассейну и 10% – от национального объёма. Столь впечатляющие показатели были достигнуты в результате системного и программно-целевого государственного управления созданием, функционированием и развитием в регионе океанического рыболовства, переработкой ВБР на береговых предприятиях и судах рыбопромыслового флота (комплексная целевая программа – КЦП «Пелагиаль»), береговой инфраструктурой (КЦП «Ремонт») и организации эффективного прибрежного рыболовства. Позиции рыбохозяйственного комплекса (РХК) Калининградской области в настоящее время существенно более слабые. Океанический промысел в региональном рыбохозяйственном комплексе осуществляется примерно двумя десятками судов, прибрежное рыболовство – 51 малым предприятием, рыбпереработка – 9 береговыми предприятиями. Численность работающих на добывающих, рыбперерабатывающих предприятиях и в Калининградском морском рыбном порту, по максимальной оценке, достигает 11 тыс. человек, что на порядок меньше, чем было до 1990 года. Вследствие этого в 3,5 раза, по сравнению с 1991 г., снизился объём производства рыбопродукции, составивший в 2015 г. примерно 200 тыс. т, причем почти половина ее (около 100 тыс. т) произведена из привозного сырья. Суда рыбопромыслового флота, достигнув большого физического и морального износа (90% и более), утратили свою конкурентоспособность, значительно уступая иностранным по промысловым возможностям, техническим и технологическим характеристикам и экономическим показателям. Ускорился процесс их выбывания из эксплуатации (например, в течение 2001-2010 гг. 11 рыбодобывающих компаний, имевших по одному судну, практически прекратили производственную деятельность). Хотя всё же стоит отметить, что вылов ВБР калининградскими рыбопромышленными организациями на Балтике за последние годы возрос (рис. 3).

Увеличение вылова массовых рыб Балтийского моря (шпрот, салака) связано с ростом востребованности продукции из этих видов из-за введения нашей страной контрсанкций на продукцию прибалтийских стран. Кроме того, начиная с 2018 г. начало возрождаться строительство малотоннажных рыболовных судов (на калининградском судостроительном заводе «Янтарь»). Следовательно, для успешного достижения целей «Стратегии-2030» в самом западном регионе России в полной мере предстоит использовать рыбопромышленный потенциал Калининградской области.

ПРОБЛЕМЫ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОЙ НАУКИ

После 1991 г. ситуация в рыбохозяйственной науке России значительно ухудшилась. Основные причины: расформирование бассейновых управлений промысловой разведки, распродажа научно-поискового флота, устаревание судов и их обо-

рудования, низкие зарплаты научных сотрудников и инженеров, уход специалистов и учёных из рыбной отрасли на другую работу, слабое финансирование науки, снижение количества научных, экспериментальных и поисковых экспедиций в океан (например, в Калининграде – от 15-25-ти до 2-3-х в год) и т.п. [16].

В 2019 г. произошло объединение на базе ВНИРО всех бассейновых рыбохозяйственных научных институтов России. По мнению руководства отрасли, централизация управления наукой позволила сформировать единое Государственное задание и исключить дублирование научно-исследовательских работ, повысить эффективность использования научного флота. Хочется верить, что бывшие бассейновые институты не утратят после реорганизации свой научный потенциал и не превратятся в инженерно-технический персонал только для сбора полевого материала. Время покажет целесообразность такой кардинальной перестройки рыбохозяйственной науки.

ПРОБЛЕМЫ И ФАКТОРЫ РИСКА, ОТМЕЧЕННЫЕ В «СТРАТЕГИИ-2030»

На состояние рыбохозяйственного комплекса оказывает влияние ряд глобальных факторов, вызовов и угроз внешнего и внутреннего характера [9].

К ключевым глобальным факторам относятся прогнозируемый рост населения Земли, рост урбанизации и увеличение среднего класса в развивающихся странах, изменение потребительских предпочтений: развитие сегмента сферы услуг и канала сбыта товаров с непосредственным потреблением товара в месте продажи, рост интереса к здоровому образу жизни, в том числе изменение предпочтений в питании. Каждый такой фактор создает перспективы дополнительного спроса на рыбную продукцию. При этом основные виды водных биологических ресурсов, такие как треска, минтай, лососевые, сельдь и иные массовые виды рыб, осваиваемые отечественными предприятиями, имеют высокий потенциал глобального рыночного спроса, ввиду их высокой пищевой ценности, как одного из немногих и ограниченных в предложении природных натуральных источников белка и полезных для человеческого организма элементов. Спрос на морскую рыбу и морепродукты, по оценкам Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) и других экспертов рынка, будет увеличиваться в долгосрочной перспективе до достижения предела нормальной эксплуатации запасов водных биологических ресурсов Мирового океана, позволяющего сохранить уровень этих запасов. При этом наиболее высокие темпы роста в мировой рыбной индустрии демонстрируют сегменты производства продукции товарной аквакультуры (рыбоводства), рыбной муки и жира, рыбных кормов и продукции глубокой переработки рыбьего жира. Это обусловлено потребностями в удовлетворении растущего массового спроса на белковосодержащую продукцию.

К внешним факторам риска и угрозам относятся:

- зависимость от экспорта сырья;

- географическая концентрация экспорта в страны Азиатско-Тихоокеанского региона;
 - глобальная конкуренция за право добычи (вылова) водных биологических ресурсов в районах действия международных конвенций в области рыболовства и сохранения водных биологических ресурсов и открытых частях Мирового океана;
 - ограничение добычи (вылова) водных биологических ресурсов в исключительных экономических зонах иностранных государств и открытых районах Мирового океана, конвенционных районах;
 - внедрение глобальными конкурентами инструментов ограничения доступа отечественной продукции на основные рынки сбыта.
- К внутренним факторам риска относятся:
- влияние традиционного спроса на продукцию из водных биологических ресурсов и низкая динамика его изменения;
 - низкий уровень покупательной способности населения;
 - недостаточность финансирования отечественной отраслевой науки и, как следствие, ограничения по осуществлению и расширению исследований;
 - уровень физического и морального износа рыбопромыслового флота, береговой портовой, логистической и рыбоперерабатывающей инфраструктуры;
 - недостаточный уровень государственной поддержки рыбохозяйственного комплекса, в том числе рыболовства в удаленных районах Мирового океана и развития товарной аквакультуры (товарного рыбоводства);
 - неудовлетворительная динамика обновления логистической инфраструктуры, основных фондов портовых комплексов для грузообработки рыбной продукции, а также специализированного подвижного железнодорожного состава, отсутствие развития мультимодальных перевозок;
 - зависимость от импортных поставок рыбоперерабатывающего, промышленного, силового и навигационного основного оборудования;
 - необеспеченность высококвалифицированными кадрами.
- По мнению авторов «Белой книги» [10], «решение этих и других проблем без координации усилий на всех уровнях управления, а также без привлечения необходимых финансовых ресурсов невозможно». При этом совершенствованию должны быть подвергнуты:
- существующие формы и методы хозяйствования;
 - темпы внедрения инновационных продуктов, техники и технологии;
 - уровень использования сырьевых, материальных, трудовых и финансовых ресурсов.
- Реализация перечисленных организационных мероприятий позволит рыбному хозяйству России максимально использовать имеющиеся реальные возможности для увеличения объемов производства. Рыночные факторы, за счет роста спроса на рыбные товары и услуги отрасли, обеспечат пополнение внутреннего рынка и рост валютной выручки от экспорта рыбных товаров.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В последние годы в нашей стране был принят ряд важных для рыбохозяйственной отрасли документов, и в первую очередь – «Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса России до 2030 года». Реализация «Стратегии-2030» – это планируемый путь к восстановлению и дальнейшему развитию отечественного рыбохозяйственного сектора экономики. При этом необходимо особое внимание обратить на следующие аспекты: развитие государственно-частного партнёрства; создание привлекательного инвестиционного климата для бизнеса; государственное финансирование развития комплексных научных исследований для вовлечения в промысел потенциальной сырьевой базы водных биоресурсов Мирового океана; условия для роста отечественных уловов и производства продукции из ВБР, прежде всего, для внутреннего потребления; развитие системы рыбохозяйственного образования; создание комплексных реперных центров развития отрасли на востоке, севере, западе и юге нашей страны. При успешном воплощении «Стратегии-2030» основная её цель – достижение лидирующих позиций России на мировых рынках рыбной и иной продукции из водных биологических ресурсов, при условии обеспечения национальной продовольственной безопасности, будет реализована.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Саускан В.И., Тылик К.В. Сырьевая база рыбной промышленности России: учебник для вузов / Москва: МОРКНИГА, 2013. – 325 с.
1. Sauskan V. I., Tylik K. V. Raw material base of the Russian fishing industry: textbook for universities / Moscow: MORKNIGA, 2013. - 325 p.
2. Саускан В.И., Осадчий В.М., Архипов А.Г. О некоторых перспективных направлениях развития рыбного хозяйства России – укреплении научного обеспечения отрасли и создании на бассейнах основных «точек роста» океанического рыболовства / В.И. Саускан, В.М. Осадчий, А.Г. Архипов // «Рыбное хозяйство». –2018. –№ 6. – С. 3-7.
2. Sauskan V. I., Osadchiy V. M., Arkhipov A. G. on some promising areas of development of the Russian fish industry-strengthening the scientific support of the industry and creating the main "growth points" of oceanic fishing in the basins / V. I. Sauskan, V. M. Osadchiy, A. G. Arkhipov // "fisheries". -2018. - No. 6. - P. 3-7.
3. Официальный сайт Росрыболовства (URL: <http://fish.gov.ru/otraslevaya-deyatelnost/ekonomika-otrasli/statistika-i-analitika>) (дата обращения: 15.09.2020).
3. Official website of Rosrybolovstvo (URL: <http://fish.gov.ru/otraslevaya-deyatelnost/ekonomika-otrasli/statistika-i-analitika>) (accessed: 15.09.2020).
4. FAO Yearbook / Fishery and Aquaculture Statistics (2017). Rome: FAO. 2019. – 80 p.
4. FAO Yearbook / Fisheries and Aquaculture Statistics (2017). Rome: FAO. 2019. – 80 p.
5. Архипов А.Г., Осадчий В.М., Сазонова Д.Ю., Саускан В.И., Серпунин Г.Г. К вопросу о стратегии развития рыбохозяйственной отрасли РФ до 2030 г. / А.Г. Архипов, В.М. Осадчий, Д.Ю. Сазонова и другие // Калининград: Известия КГТУ, 2017. – № 47. – С. 13-21.
5. Arkhipov A. G., Osadchiy V. M., Sazonova D. Yu., Sauskan V. I., Serpunin G. G. On the issue of the development strategy of the fishing industry of the Russian Federation until 2030 / A. G. Arkhipov, V. M. Osadchiy, D. Yu. Sazonova and others // / Kaliningrad: Izvestiya KSTU, 2017, no. 47, P. 13-21.
6. Морская доктрина Российской Федерации, утвержденная Президентом Российской Федерации // 26.07.2015 г. 24 с.
6. Maritime doctrine of the Russian Federation, approved by the President of the Russian Federation // 26.07.2015 24 p.
7. Стратегия развития морской деятельности Российской Федерации до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 30.08.2019 г. № 1930-р. – 32 с.
7. Strategy for the development of Maritime activities of the Russian Federation until 2030, approved by Order of the Government of the Russian Federation dated 30.08.2019, No. 1930-R.-32 p.
8. Концепция федеральной целевой программы «Мировой океан» на 2016-2031 годы, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 22.06.2015 г. № 1143-р. – 37 с.
8. Concept of the Federal target program "World ocean" for 2016-2031, approved by Order of the Government of the Russian Federation No. 1143-R – 22.06.2015 - 37p.
9. Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденная Распоряжением Правительства Российской Федерации от 26.11.2019 г. № 2798-р. – 58 с.
9. Strategy for the development of the fisheries sector of the Russian Federation for the period up to 2030, approved by Order of the Government of the Russian Federation No. 2798-R – 26.11.2019 - 58 p.
10. Белая книга (Рыбохозяйственный комплекс России в 2008-2010 годах) – М.: ВНИЭРХ, 2011. – 181 с.
10. White book (Fisheries complex of Russia in 2008-2010) - Moscow: VNIERH, 2011. - 181 p.
11. Вотинова Е.М., Вотинов М.В. Оценка современного состояния рыбной промышленности: статистический обзор и анализ ситуации / Е.М. Вотинова, М.В. Вотинов // Вестник АГТУ. Сер.: Экономика. –2017. – № 2. – С. 50-58.
11. Votinova E. M., Votinov M. V. Assessment of the current state of the fishing industry: statistical review and analysis of the situation / E. M. Votinova, M. V. Votinov // Bulletin of AGTU. Ser.: Economy. -2017. - No. 2. - P. 50-58.
12. Саускан В.И., Осадчий В.М., Лукьянова Л.М. Пути развития отечественного рыболовства / В.И. Саускан, В.М. Осадчий, Л.М. Лукьянова // Рыбное хозяйство. – 2015. – № 1. – С. 3-8.
12. Sauskan V. I., Osadchiy V. M., Lukyanova L. M. Ways of development of domestic fishing / V. I. Sauskan, V. M. Osadchiy, L. M. Lukyanova // Fishing industry. - 2015. - No. 1. - P. 3-8.
13. Осипов Е.В., Павлов Г.С. 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
13. Osipov E. V., Pavlov G. S. Options for the development of the fishing 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
14. Лукьянова Л.М., Осадчий В.М., Саускан В.И. Пути реализации концепции устойчивого развития в рыбохозяйственном комплексе Калининградской области / Л.М. Лукьянова, В.М. Осадчий, В.И. Саускан // Балтийский экономический журнал. – 2014. – № 2 (12). – С. 79-87.
14. Lukyanova, L. M., Osadchy V. M., V. I. Sauskan ways of implementing the concept of sustainable development in the fisheries complex of the Kaliningrad region / L. M. Lukyanova, V. M. Osadchy, V. I. Sauskan // the Baltic journal of. - 2014. - № 2 (12). - P. 79-87.
15. Саускан В.И., Лукьянова Л.М., Осадчий В.М. Рыбохозяйственный комплекс Калининградской области: приоритеты восстановления и развития // 3-й Балтийский морской форум. Международная научная конференция «Водные биоресурсы, аквакультура и экология водоемов». Труды. – Калининград: Изд. КГТУ, 2015. – С. 39-41.
15. Sauskan V. I., Lukyanova L. M., Osadchy V. M. Fishery complex of Kaliningrad region: priorities for reconstruction and development // 3rd Baltic Maritime forum. International scientific conference "Water bioresources, aquaculture and ecology of reservoirs". Proceedings. Kaliningrad: KSTU Publishing house, 2015, P. 39-41.
16. Саускан В.И., Осадчий В.М., Архипов А.Г. О роли и задачах отечественной рыбохозяйственной науки в развитии океанического рыболовства / В.И. Саускан, В.М. Осадчий, А.Г. Архипов // Рыбное хозяйство. – 2020. – № 2. – С. 18-23.
16. Sauskan V. I., Osadchiy V. M., Arkhipov A. G. on the role and tasks of national fisheries science in the development of oceanic fishing / V. I. Sauskan, V. M. Osadchy, A. G. Arkhipov // Fisheries. - 2020. - no. 2. - P. 18-23.

Основные нормативные правовые акты по охране труда в рыболовстве

DOI 10.37663/0131-6184-2020-6-73-76

Канд. техн. наук, доцент

Н.Е. Подобед –

Кафедра техносферной безопасности, Мурманский государственный технический университет;

д-р техн. наук, доцент

В.А. Подобед

@ podobedne@yandex.ru

Ключевые слова:

нормативные правовые акты, охрана труда, правила, флот, рыбопромысловые суда, орудия лова, добыча, переработка, рыба, морепродукты, порт, рыбокомбинат

Keywords:

regulatory legal acts, labor protection, rules, fleet, fishing vessels, fishing gear, production, processing, fish, seafood, port, fish processing plant

MAIN REGULATORY LEGAL ACTS ON LABOR PROTECTION IN FISHING

PhD, Associate Professor **N.E. Podobed** – Murmansk State Technical University; doctor of Sciences, Associate Professor **V.A. Podobed**, podobedne@yandex.ru

The article analyzes regulatory legal acts on labor protection in fishing. The article presents the shortcomings and comments of leading organizations and scientists on the software rules labor protection in the production and processing of fish and seafood. Recommendations for development and improvement of regulatory legal acts on labor protection in fishing.

До настоящего времени основными нормативными правовыми актами по охране труда, регламентирующими проектирование, эксплуатацию и безопасность работ на объектах рыбохозяйственного комплекса, являлись Правила техники безопасности на судах флота рыбной промышленности [1], Правила по технике безопасности и производственной санитарии для береговых рыбообрабатывающих предприятий [2], Правила по технике безопасности и производственной санитарии для судоремонтных предприятий МРХ [3], Правила по технике безопасности в рыбных портах [4], разработанные отраслевыми институтами.

Согласно требованиям законодательства, все нормативные правовые акты по охране труда должны периодически пересматриваться при изменении федеральных законодательных актов по охране

труда, при вводе нового оборудования и новых технологий, а также по результатам анализа несчастных случаев и профессиональных заболеваний в отрасли.

Разработка правил обычно поручается организациям, имеющим опыт подготовки таких правил, а сотрудники института (организации), помимо теоретического опыта, должны иметь также и практический опыт в рыболовстве. За период от начала разработки и до ввода правил проводится анализ всех несчастных случаев и профессиональных заболеваний, произошедших в отрасли по видам производства. При этом должны учитываться все ранее разработанные и утвержденные в установленном порядке отраслевые стандарты. Проект первой редакции Правил направляется заинтересованным организациям. После обработки отзывов на проект правил первой редакции готовится проект

второй редакции правил, которая со сводкой отзывов по первой редакции должна направляться в те организации, от которых получены отрицательные отзывы и замечания. После чего, а конкретно – в нашем случае, Правила должны быть согласованы с ВАРПИЭ, отраслевым профсоюзом рыбного хозяйства и другими заинтересованными ведомствами и организациями, после чего они могут быть представлены на утверждение в Минтруда России. В правилах должны быть указаны организация (разработчик) и согласующие организации.

В начале нулевых годов большинство перечисленных выше Правил было переработано, однако новые требования по их согласованию и утверждению, а также реорганизационные мероприятия в министерствах и ведомствах (был наложен мораторий на разработку правил) не позволили довести до внедрения указанные Правила. В частности, были переработаны Правила [1; 3; 4]. Правила по охране труда в морских рыбных портах, разработанные «Гипрорыбфлотом» и Мурманским государственным техническим университетом, прошедшие все стадии разработки, были согласованы с Минтруда России и ЦК Российского профсоюза работников рыбного хозяйства и утверждены приказом Государственного комитета РФ по рыболовству от 17.06.2001 года № 215. Однако они не были согласованы Минюстом России и были отменены. Следует заметить, что Правила по охране труда для морских рыбных портов, в отличие от Правил по охране труда для морских и речных портов, содержали раздел «Требования безопасности при производстве переносных работ в зимних и экстремальных условиях (при ветровых и сейсмических нагрузках)», а также обязанности работников порта по охране труда. Последний раздел особенно важен при внедрении СУОТ.

В 2015 г. ФГБУ «ВНИИ охраны и экономики труда» был разработан проект «Правил по охране труда при добыче и переработке рыбы и морепродуктов». Новый документ устанавливал государственные нормативные требования охраны труда при организации и проведении основных процессов и работ, связанных с добычей и переработкой рыбы и морепродуктов морскими рыбопромысловыми судами, судами внутренних водоемов и прибрежного плавания и на береговых рыбообрабатывающих предприятиях. Проект Правил был разработан на основе действующих Правил [1; 2].

На наш взгляд, проект Правил абсолютно не отвечал требованиям, изложенным выше, к организации-разработчику, порядку разработки и согласования, а также к их содержанию. Разработка Правил была поручена организации, которая не владеет даже морской терминологией. Например, в п. 52 проекта Правил приводятся: «Стены, потолки и внутренние конструкции производственных помещений рыбопромысловых судов, предназначенных для переработки рыбы и морепродуктов и т.д.», п. 95 «Полы...». В соответствии с Правилами Регистра стены и потолки в помещениях называются соответственно переборками и подволоком, а пол – палубой. П. 53 «Приямки, траншеи должны закрываться прочными крышками в уровень с палубой». Траншеи существуют только на берегу. П. 54 «Трапы и каналы для стока жидкостей на уровне поверхности палубы должны быть закрыты крышками или решетками». Трапы не предназначены

В статье анализируются нормативные правовые акты по охране труда в рыболовстве. Приводятся недостатки и замечания ведущих организаций и ученых по Правилам по охране труда при добыче и переработке рыбы и морепродуктов. Даны рекомендации по разработке и улучшению нормативных правовых актов по охране труда в рыболовстве.

для стока жидкостей, а предназначены для передвижения членов экипажей судов. П.п. 165, 183, 199, 204, 213 Не «ловля рыбы», а лов рыбы. П.п. 170, 171, 187 Не «Зацепление» трала, а «задев» трала и т.д.

Некоммерческая организация (НО) «Союз рыбопромышленников Севера» в своем отзыве (Письмо на имя Министра социального развития Мурманской области от 31.07.15 г. № 01/1-75), а затем в письме от 31.07.15 г. № 07/1-74 в адрес руководителя ФАР И.В. Шестакова на проект «Правил по охране труда при добыче и переработке рыбы и морепродуктов» отметила, что данный документ не соответствует основным требованиям по охране труда на рыболовных судах. Большинство требований взято из нормативных правовых актов по охране труда для береговых предприятий. Отсутствуют требования по охране труда по некоторым видам деятельности, включая новые технологии по подъемам и выливке уловов с помощью рыбонасосов. Отсутствуют требования безопасности для автоматизированных судовых фабрик по разделке и заморозке уловов, а также – автоматизированным траловым комплексам. В заключении отзыва НО «Союз рыбопромышленников Севера» указывает, что данный документ подготовлен непрофессионалами в области рыболовства и требует кардинальной переработки, с привлечением профессиональных работников и с учетом ранее изданных отраслевых Правил [1; 2], которые должны быть взяты за основу.

Кроме того, НО «Союз рыбопромышленников Севера» (исх. № 01/1-13 от 05.04.2016г.) и ОАО «Гипрорыбфлот» (исх. № К/153 от 13.04.2016г.) в своем совместном письме на имя Министра сельского хозяйства РФ А.Н. Ткачева и Министра труда и социальной защиты РФ М.А. Топилина также дали отрицательный отзыв на проект Правил по охране труда при добыче и переработке рыбы и морепродуктов. Проект Правил был составлен на заимствовании 80% материалов, разработанных отраслевыми институтами, в частности: Правил [1; 2]. Такой конгломерат правил в одном нормативном правовом акте не приемлем, так как он противоречит нормам проектирования, эксплуатации, надзора и контроля за объектами рыбохозяйственного комплекса и не может быть использован на практике. В проекте также не учтены новые технические достижения в рыбохозяйственном комплексе при постройке и эксплуатации судов, оборудования, орудий лова и технологических процессов. Не был произведен анализ травматизма и профессиональных заболеваний в отрасли за последние годы. Не учтены, разработанные ранее ОАО «Гипрорыбфлотом», отраслевые стандарты. НО «Союз рыбопромышленников Севера» своим письмом от 31.07.2015 года № 07/1-74 направил Руководителю ФАР И.В. Шестакову перечень нормативных правовых актов по охране труда и других нормативных актов, подлежащих пересмо-

тру. В связи с изложенным, считаем, что указанные выше нормативные правовые акты могут быть разработаны только отраслевыми институтами и организациями на основании своих же, разработанных ранее, нормативных правовых актов по охране труда.

Калининградский государственный технический университет в своем отзыве также отметил, что объединение в одном документе правил охраны труда для всех видов рыболовства, рыбообработки непосредственно на судах и на береговых рыбообрабатывающих предприятиях (комбинатах) создают только проблемы авторам документа и никак не способствуют повышению его качества. И с этим следует согласиться: зачем плавсоставу требования безопасности для береговых предприятий поднадзорных Ростехнадзору, а работникам береговых рыбообрабатывающих предприятий – Правила охраны труда на рыбопромысловых судах, поднадзорных морскому Регистру судоходства. Делаются неправомерные ссылки на ПОТ на судах морского и речного флота и другие правила. Не используется принятая нормативными правовыми актами, морская и специальная, характерная для рыболовства, терминология. Не учитываются государственные и отраслевые стандарты ССБТ и нормативная техническая документация, разработанная и утвержденная ранее в установленном порядке Минрыбхозом. Отсутствуют требования к промышленному оборудованию и орудиям лова. Правила не охватывают все виды лова, в том числе лов рыбы двумя тралами. Не рассмотрены требования охраны труда при рыбоводстве и рыболовстве в спускных и не спускных прудах, в садковом рыбоводстве и рыболовстве, на предприятиях аквакультуры с замкнутым водообеспечением. Не приведены меры безопасности, которые были намечены при расследовании несчастных случаев с летальным исходом при крабовом лове. Отсутствуют требования безопасности к автоматическим и сигнальным устройствам технологического оборудования. Приведенные серьезные замечания ставят под сомнение само применение правил.

В 2016 г. Приказом Минтруда России от 02.11.2016 № 604н были утверждены и введены в действие, откорректированные ФГБУ «ВНИИ охраны и экономики труда», по замечаниям заинтересованных организаций, правила с новым названием «Правила по охране труда при добыче (вылове), переработке водных биоресурсов и производстве отдельных видов продукции из водных биоресурсов» [5]. В этих правилах в п. 1 часть 2 указывается «Эксплуатация используемого на судах рыбопромыслового флота судового оборудования и механизмов и выполнение судовых работ, не связанных с технологическими процессами добычи (вылова) и переработки водных биоресурсов, обязанности и ответственность работодателя (судовладельца) и командного состава по обеспечению безопасности и охраны труда членов экипажей судов рыбопромыслового флота должны осуществляться в соответствии с требованиями, установленными федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда», т.е. «Правилами по охране труда на судах морского и речного флота» [6], утвержденными приказом Минтруда России от 05.06.2014 г. № 367н. Однако в этих

Правилах [6] в п.1 указано «...что данные Правила не распространяются на суда, занятые рыбным или аналогичным промыслами». Кроме этого, в п.8 Правил [6] указано, что на судне должны быть сертификаты соответствия организации работ по охране труда. Это означает, что на каждом рыбопромысловом судне должен быть такой сертификат. Но на основании приказа Минздравсоцразвития от 01.09.2010 № 779н Постановление Минтруда России от 24.04.2002 г. № 28 «О создании Системы сертификации работ по охране труда в организациях» утратило силу с 01.11.2010 года. В п. 4 Правил [5] указано, что в случае применения технологического оборудования и выполнения работ, требования к безопасному применению и выполнению которых не предусмотрены Правилами, следует руководствоваться требованиями соответствующих нормативных правовых актов, содержащих государственные нормативные требования охраны труда, и требованиями технической (эксплуатационной) документации организации-изготовителя.

При этом указанные выше Правила Минрыбхоза, на которых базировались вновь введенные Правила, отменены не были. Таким образом, рыбакам было предоставлено право руководствоваться для решения одного и того же вопроса сразу 5-ю Правилами. Это продолжалось до 2020 г., когда Минсельхоз РФ своим приказом от 30.04.2020 г. № 246 отменил действие Правил [1]. Однако рыбаки продолжают пользоваться теми же Правилами, что и раньше. Возьмем к примеру внутренние водоемы Сибири. Как там пользоваться такими правилами? Полная неразбериха при соблюдении требований охраны труда просто не допустима. Принятый документ объемом 65 страниц в основном напоминает раздел 8 «Техника безопасности при ведении промысла» Правил [1].

Приказом Ространснадзора от 18.10.2016 № СС-1097фс Правила пожарной безопасности на судах флота рыбной промышленности и рыболовецких колхозов, утвержденные МРХ 25.11.1988 г. № 527, были включены в Перечень актов, содержащих обязательные требования, соблюдение которых оценивается при проведении мероприятий по контролю при осуществлении федерального государственного транспортного надзора Федеральной службой по надзору в сфере транспорта. Однако Минсельхоз РФ своим приказом от 30.04.2020 г. № 246 отменил действие этих правил. Таким образом, Минтранс рекомендует рыбакам использовать Правила пожарной безопасности, утвержденные Минрыбхозом, а Минсельхоз их отменяет.

НО «Союз рыбопромышленников Севера» в своем письме на имя руководства ФАР от 02.12.2019 г. № 01/1-73 инициировал пересмотр основных нормативных правовых актов по охране труда, включив их переработку в тематический план НИР и опытно-конструкторских работ, проводимых ФГБОУ ВО, подведомственными Росрыболовству, в рамках государственного задания на выполнение государственных работ, начиная с 2020 года.

ВЫВОДЫ

1. Правила по охране труда при добыче (вылове), переработке водных биоресурсов и производстве отдельных видов продукции из водных биоресурсов не-

обходимо разделить на правила по охране труда для рыболовных судов и правила по охране труда для рыбообрабатывающих комбинатов, включив в их содержание требования федерального законодательства по охране труда, отраслевых стандартов, требования к новым судам, оборудованию и технологическим процессам, а также требования, исключающие травматизм и профзаболевания в отрасли, произошедшие за истекший период.

2. В отрасли необходимо определить организации, работники которой обладают достаточными компетенциями в области охраны труда, которые могли бы разрабатывать нормативные правовые акты по охране труда, проводить экспертизу всех вводимых в действие нормативных правовых актов по охране труда, а также проводить анализ травматизма и профзаболеваний в отрасли и делать их электронную рассылку в виде инструктивных писем по бассейнам.

3. На основании обращений работников рыбохозяйственного комплекса следует сформировать перечень отраслевых нормативных правовых актов по охране труда, поручив их разработку (переработку) компетентным организациям подведомственным Росрыболовству с последующим их согласованием и утверждением в установленном порядке.

КНИЖНАЯ ПОЛКА

Настольная книга для моряков и рыбаков

Бекяшев К.А. Морское рыболовное право. Учебник. / К.А. Бекяшев – М.: Проспект, 2021. – 640 с.

Издательство «Проспект» выпустило в свет учебник К.А. Бекяшева «Морское рыболовное право». Его автор – широко известный в Российской Федерации и за его пределами ученый, заслуженный деятель науки РФ, заслуженный юрист РФ, доктор юридических наук, профессор, член Постоянной палаты третейского суда (г. Гаага), арбитр международного арбитража ООН по морскому праву, почетный работник рыбного хозяйства РФ, ветеран рыбного хозяйства РФ, член редколлегии журнала «Рыбное хозяйство». Автор многочисленных монографий, учебников и научных статей.

Автор предисловия – заместитель Министра сельского хозяйства РФ – руководитель Росрыболовства И.В. Шестаков кратко дал точную оценку рецензируемому учебнику: «Учебник, который нужен всем».

Учебник «Морское рыболовное право» состоит из XXII глав. Структура его логична, главы освещают соответствующие проблемы морского рыболовного права.

В учебнике приведены понятия и источники морского рыболовного права, правовые вопросы управ-

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Правила техники безопасности на судах флота рыбной промышленности. – Л.: Гипрорыбфлот, 1991. – 256 с.
1. Safety rules for fishing vessels. – L.: Giprorybflot, 1991. – 256 p.
2. Правила по технике безопасности и производственной санитарии для береговых рыбообрабатывающих предприятий. Часть I и II. – М.: Гипрорыбпром, 1981. – 232 с и 160 с.
2. Safety regulations and industrial sanitation for coastal fish processing. – Part I and II. – M.: Giprorybprom, 1981. – 232 p and 160 p.
3. Правила по технике безопасности и производственной санитарии для судоремонтных предприятий МРХ. – Л.: Гипрорыбфлот, 1971. – 474 с.
3. Rules for safety and industrial sanitation for ship repair enterprises MRH. – L.: Giprorybflot, 1971. – 474 p.
4. Правила по технике безопасности в рыбных портах. – Л.: Гипрорыбфлот, 1970. – 251 с.
4. Safety regulations in fishing ports. – L.: Giprorybflot, 1970. – 251 p.
5. Правила по охране труда при добыче (вылове), переработке водных биоресурсов и производстве отдельных видов продукции из водных биоресурсов. Утверждены приказом Минтруда России от 02.11.2016 г. № 604н. – 65 с.
5. Rules of labor protection during the extraction (capture), processing of aquatic biological resources and the production of certain types of products from aquatic biological resources. Approved by order of the Ministry of Labor of Russia dated 02.11.2016 No. 604n. – 65 p.
6. Правила по охране труда на судах морского и речного флота. Утверждены приказом Минтруда России от 05.06.2014 г. № 367н. – 116 с.
6. Rules of labor protection on ships of the sea and river fleet. Approved by order Ministry of Labor of Russia dated 05.06.2014 No. 367n. – 116 p.

ления рыбохозяйственным комплексом, правовой статус Минсельхоза России, Росрыболовства и организаций, занимающихся вопросами рыболовства.

Изложены правовые вопросы управления промышленным и прибрежным рыболовством, аквакультуры, спортивным и любительским рыболовством. Подробно рассмотрены принципы и нормы ответственности в морском рыболовном праве.

В учебнике представлен правовой режим морских научных исследований, правовой статус основной морской пространств и режим рыболовства в них.

Большое внимание уделено проблеме обеспечения безопасности рыбопромысловых судов и их экипажей. Освещаются вопросы морского страхования, перевозки рыбопродукции, спасания и оказания помощи на море, а также – буксировки судов.

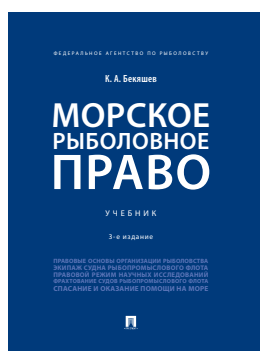
Дано описание понятий общей и частной аварий, таможенного контроля, статуса представительств Росрыболовства за рубежом.

Нормативный материал приведен по состоянию на 1 мая 2020 года. Учебник предназначен для студентов и курсантов высших и средних специальных учебных заведений, обучающихся по специальностям плавсостава, а также – юристов и юридических служб, связанных с проблемами морского и рыболовного права.

В следующем издании рекомендую автору дополнить учебник разделами о правовых аспектах устойчивого рыболовства, который в ближайшие годы станет основой новых международных конвенций об управлении рыболовством.

Читателям следует иметь в виду, что после выхода учебника в свет Росрыболовство утвердило новый устав службы на судах рыбопромыслового флота, который вступит в силу с 1 января 2021 года.

В.Ф. Корельский, доктор экономических наук, профессор, Руководитель Росрыболовства с 1992 по 1996 годы



Мойва (*Mallotus villosus catervarius*) Тауйской губы Охотского моря: экология, современное состояние запаса и перспективы промысла

DOI 10.37663/0131-6184-2020-6-77-80

М.В. Ракитина – заведующий лабораторией морских рыбных, прибрежных биоресурсов и мониторинга промысла ВБР, Магаданский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («МагаданНИРО»);

д-р биол. наук **А.А. Смирнов** – главный научный сотрудник отдела морских рыб Дальнего Востока, профессор кафедры биологии и химии, Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»); Северо-Восточный государственный университет (СВГУ), г. Магадан

@ andrsmir@mail.ru

Ключевые слова: мойва, возраст, масса тела, длина тела

Keywords: capelin, age, body weight, body length

CAPELIN (*MALLOTUS VILLOSUS CATERVARIUS*) OF THE TAU BAY OF THE SEA OF OKHOTSK: ECOLOGY, CURRENT STATE OF THE STOCK AND PROSPECTS OF FISHING

M. V. Rakitina – head of laboratory of marine fish, coastal bio resources and monitoring of the WBR fishery, Magadan branch of FSBI «VNIRO» («MagadanNIRO»); Doctor of biology, Professor **A. A. Smirnov** – chief research officer, Department of marine fish of the Far East, laboratory of biology and chemistry, Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO), Moscow; Northeastern State University (SVGU), Magadan, andrsmir@mail.ru

On the basis of the materials collected in 2011-2019, the ecology, the current state of the stock and some features of the biology of the capelin living in the Tau Bay (Northern part of the sea of Okhotsk) are considered. A brief biological characteristic of its age and size-weight indicators, as well as the sex ratio is given. The prospects of industrial development are shown.

На основе материалов, собранных в 2011-2019 гг., рассматриваются экология, современное состояние запаса и некоторые черты биологии мойвы Тауйской губы (северная часть Охотского моря). Приведена краткая биологическая характеристика ее возрастных и размерно-весовых показателей, а также – соотношение полов. Показаны перспективы промышленного освоения.

Тихоокеанская мойва (*Mallotus villosus catervarius*) – мелкая морская рыба из семейства корюшковых. В дальневосточных морях этот короткоцикловый вид имеет высокую численность и широкое распространение. Мойва подвержена значительным межгодовым флюктуациям численности [1].

Нерестится она в прибрежных районах на песчано-галечных грунтах в сублиторальной зоне при температуре воды 7-10°C [2; 3; 4]. На нерест мойва подходит к побережью в июне-июле [5].

В Тауйской губе, расположенной в северной части Охотского моря, нерестовые подхо-

ды мойвы наблюдаются в зал. Одян, зал. Мотыклейский, бух. Гертнера, бух. Нагаева, зал. Амахтонский (рис. 1).

Половой зрелости мойва впервые достигает в 2-х годовалом возрасте. Массовое созревание наступает в возрасте 3 года. Самки созревают раньше, чем самцы. Плодовитость – от 5,7 до 32,2 тыс. икринок [6].

В период нагула мойва держится разреженно в толще воды.

По данным «МагаданНИРО», в 2011-2019 гг. длина тела мойвы из уловов в Тауйской губе колебалась от 14,3 до 15,7 см, масса тела – от 19,5 до 25,6 г, доля самок – от 11 до 27,9%, средний возраст – от 3,3 до 4,3 года (табл. 1).

Возрастной состав мойвы в уловах 2019 г. был сформирован особями от 2 до 5 полных лет. Основу уловов составили рыбы трех- и четырехгодовалого возраста. На их долю приходилось 84,0%. Средний возраст мойвы в 2019 г. составил 3,7 года.

Интересно отметить, что, в отличие от мойвы Тауйской губы, у западно-берингоморской мойвы доля рыб четырех- и пятигодовалого возраста в запасе обычно невелика [7].

Длина и масса тела мойвы в уловах 2019 г. колебались в пределах 11,8-16,8 см и 8,0-38,0 г, при средних показателях 14,8 см и 20,8 г, соответственно.

В 2019 г. в возрастной структуре нерестовой части запаса имело место увеличение доли рыб 3-годовалого возраста (42,2%) против среднегодовых (35,9%) и показателя 2018 г. (27,3%). Также наблюдалось снижение доли рыб 4-годовалого возраста (41,8%) в сравнении с данными 2018 г. (50,7%) и среднемноголетними (44,5%). Эти обстоятельства могут свидетельствовать о высокой урожайности поколения мойвы 2016 г. рождения.

Сравнительный анализ биологического состояния мойвы, размножающейся в прибрежье Тауйской губы, за период 2011-2019 гг. показал, что особых изменений структуры ее запаса не произошло, биологические параметры находятся на уровне среднегодовых и свидетельствуют о благополучном состоянии этой группировки.



Рисунок 1. Районы основных скоплений нерестовой мойвы в Тауйской губе Охотского моря (отмечены ромбом)

Figure 1. Areas of the main accumulations of spawning capelin in the Tauyskaya Bay of the sea of Okhotsk (marked with a rhombus)



Тауйская губа является частью Северо-Охотоморской промысловой подзоны, и оценка запаса мойвы на ее акватории проводится на основании материалов ежегодных весенних съемок, выполняемых на научных судах в северной части Охотского моря, по методу прямого определения биомассы на обследованной площади.

В последние годы (2016-2019 гг.), величина запаса мойвы, по нашим расчетам, не уменьшилась.

Таблица 1. Биологическая характеристика мойвы из уловов в Тауйской губе за ряд лет / **Table 1.** Biological characteristics of capelin from catches in the Tau Bay for a number of years

| Годы | Длина тела по Смитту, см | Масса тела, г | Средний возраст, годы | Доля самок, % | Возрастной состав, % | | | |
|----------------|--------------------------|---------------|-----------------------|---------------|----------------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | | | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2011 | 14,5 | 22,3 | 3,5 | 23,2 | 6,4 | 43,1 | 36,4 | 14,1 |
| 2012 | 14,5 | 19,9 | 3,6 | 16,6 | 3,3 | 43,9 | 43,9 | 8,9 |
| 2013 | 14,4 | 19,9 | 3,6 | 20,7 | 4,1 | 41,2 | 42,7 | 12 |
| 2014 | 14,6 | 21,9 | 3,8 | 19,2 | 3,6 | 28,5 | 54,3 | 13,6 |
| 2015 | 14,9 | 25,6 | 4,3 | 25,6 | 1,8 | 13,8 | 43,3 | 41,1 |
| 2016 | 15,7 | 19,5 | 3,5 | 11,0 | 2,5 | 52,5 | 37,0 | 8,0 |
| 2017 | 14,3 | 21,5 | 3,8 | 15,5 | 3,5 | 30,5 | 50,4 | 15,6 |
| 2018 | 14,6 | 23 | 3,8 | 14,2 | 3,4 | 27,3 | 50,7 | 18,6 |
| 2019 | 14,8 | 20,8 | 3,7 | 26,2 | 2,4 | 42,2 | 41,8 | 13,6 |
| Среднее | 14,7 | 21,6 | 3,7 | 19,1 | 3,4 | 35,9 | 44,5 | 16,2 |

Таблица 2. Динамика вылова мойвы в Северо-Охотоморской подзоне (в том числе в Тауйской губе) в 2011-2019 годы / **Table 2.** Dynamics of catch of capelin in the North Sea of Okhotsk (including Tau lip) in 2011-2019 years

| Год | Рекомендованный вылов, т | Вылов, т | | Освоение, % |
|----------------|--------------------------|--------------|-----------------------------|-------------|
| | | По подзоне | В том числе в Тауйской губе | |
| 2011 | 2500 | 48,2 | 28,1 | 1,9 |
| 2012 | 1780 | 1,9 | 1,5 | 0,1 |
| 2013 | 2236 | 3,6 | 1,5 | 0,2 |
| 2014 | 1800 | 637,1 | 29,8 | 35,4 |
| 2015 | 2000 | 332,5 | 129,5 | 16,6 |
| 2016 | 2500 | 1179,1 | 535,0 | 47,2 |
| 2017 | 2500 | 2371,3 | 253,2 | 94,9 |
| 2018 | 3200 | 1305,2 | 82,4 | 40,8 |
| 2019 | 3200 | 675,2 | 36,7 | 21,1 |
| Среднее | 2710 | 642,5 | 121,9 | 28,7 |



В северной части Охотского моря, в том числе и в Тауйской губе, судовой промысел мойвы не развит, вылов осуществляется только в прибрежной зоне в период ее подходов к побережью на нерест, с использованием закидных и ставных неводов. По многолетним данным, суточный вылов ставных неводов составлял от 6,4 до 18,9 т, улов на 1 замет закидного невода колебался от 1,7 до 17 т [8].

До 2003 г. величина среднегодового вылова мойвы составляла около 220 тонн. В 2004-2008 гг. сочетание благоприятной промысловой обстановки и заинтересованности рыбопромышленных организаций выразились в увеличении ее вылова в несколько раз с пиками в 2007 г., когда улов достиг 2200 т [9] и в 2017 г. (2371 т).

В последующие годы произошло резкое снижение объемов ее добычи до рекордно низких показателей за все время наблюдений, когда в 2012 г. добыто 1,9 т, но затем годовой вылов возрос и в последние годы (2016-2019 гг.) освоение варьировало в пределах от 21,1 до 94,9% (табл. 2).

Наблюдаемое в 2019 г. снижение величины вылова, по сравнению с предыдущими годами, по нашему мнению, было обусловлено комплексом причин. Подходы мойвы к побережью северной части Тауйской губы были более ранними, по сравнению с многолетними сроками. Вероятнее всего, это произошло благодаря ранней весне и быстрому прогреву прибрежных вод. Вследствие раннего подхода мойвы к побережью, ориентированные на береговой лов рыбопромышленные организации оказались не готовы к промыслу.

Время и районы подходов мойвы не нерест в Тауйской губе могут изменяться в зависимости от гидрометеорологических условий конкретного года. Это обстоятельство является сдерживающим фактором для увеличения освоения этого промыслового объекта. Для того, чтобы заблаговременно спрогнозировать время и места подходов мойвы к берегу, по нашему мнению, не-



обходимо расширить научно-исследовательские работы.

Состояние запасов мойвы в Тауйской губе в ближайшей перспективе позволяет увеличить объемы промышленного лова (в рамках рекомендованного) этой рыбы.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Науменко Е.А. Тихоокеанская мойва / Е.А. Науменко // Состояние биологических ресурсов Северо-Западной Пацифики. – 2003. – С. 58-62.
1. Naumenko E. A. Pacific capelin / E. A. Naumenko // State of biological resources of the North-West Pacific. – 2003. – P. 58-62.
2. Санталова М.Ю. Биологическая характеристика нерестового стада и оценка запасов мойвы северной части Охотского моря / Санталова М.Ю. // Сб. науч. трудов Магаданского НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. – 2001. – Вып. 1. – С. 197-205.
2. Santalova M. Yu. Biological characteristics of the spawning population and assessment of capelin stocks in the Northern part of the Okhotsk sea / Santalova M. Yu. // Proc. scientific works Magadan research Institute of Fisheries and Oceanography. – 2001. – Vol. 1. – P. 197-205.
3. Черешнев И.А., Шестаков А.В., Ракитина М.В., Санталова М.Ю. Корюшковые рыбы / Ландшафты, климат и природные ресурсы Тауйской губы Охотского моря. Владивосток: Дальнаука. 2006. – С. 382-385.
3. Chereshev, I. A., Shestakov, A.V., Rakitina M. V., Santalova M. Yu. Smelt fish / Landscapes, climate and natural resources in the Tau Bay, the sea of Okhotsk. Vladivostok: Dalnauka. 2006. – P. 382-385.
4. Белый М.Н., Санталова М.Ю. К вопросу о состоянии запаса мойвы северной части Охотского моря // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана: Сб. науч. тр. Камчат. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. 2014. Вып. 33. – С. 25-30.
4. Bely M. N., Santalova M. Yu. On the state of capelin stock in the Northern part of the sea of Okhotsk // Research of aquatic biological resources of Kamchatka and the North-Western part of the Pacific ocean: Sat. nauch. Tr. Kamchat. Research Institute of fisheries and Oceanography. 2014. Vol. 33. – P. 25-30.
5. Санталова М.Ю. Биологическая структура и состояние запасов мойвы Тауйской губы // Сб. науч. трудов Магаданского НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. 2004. Вып. 2. – С. 381-389.
5. Santalova M. Yu. Biological structure and state of capelin stocks in the Tau Bay // Proc. of scientific works of the Magadan research Institute of Fisheries and Oceanography. 2004. Issue 2. – Pp. 381-389.
6. Юсупов Р.Р., Санталова М.Ю. Репродуктивная биология и развитие тихоокеанской мойвы *Mallotus villosus catervarius* Тауйской губы (северная часть Охотского моря) / Р.Р. Юсупов, М.Ю. Санталова // Известия ТИНРО. – 2016. – Т.185. – С. 49-66.
6. Yusupov R. R., Santalova M. Yu. Reproductive biology and development of Pacific capelin *Mallotus villosus catervarius* of the Tau Bay (Northern part of the sea of Okhotsk) / Yusupov R. R., Santalova M. Yu. // Izvestiya TINRO. – 2016. – T. 185. – P. 49-66.
7. Науменко Е.А. Численность и динамика запасов западноберинговоморской мойвы / Е.А. Науменко // Рыбное хозяйство. – 2001. – №. 3. – С. 31-33.
7. Naumenko E. A., Number and dynamics of capelin stocks zapadnohercegovacki / E. A. Naumenko // fisheries. – 2001. – №. 3. – P. 31-33.
8. Санталова М.Ю. Особенности биологии и промысла североохотоморской мойвы / М.Ю. Санталова // Сб. науч. трудов Магаданского НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. – 2009. – Вып. 3. – С. 243-249.
8. Santalova M.Yu. Biology and fishery of capelin Northern part of the sea of Okhotsk / Santalova M. Yu. // Proc. scientific works Magadan research Institute of Fisheries and Oceanography. – 2009. – Vol. 3. – P. 243-249.
9. Санталова М.Ю. Современное состояние запасов мойвы северной части Охотского моря // Отчетная сессия ФГУП «МагаданНИРО» по результатам научных исследований 2012 г.: Мат-лы докладов. Магадан: Новая полиграфия, 2013. – С. 138-141.
9. Santalova M. Yu. Current state of capelin stocks in the Northern part of the sea of Okhotsk // Reporting session of Magadan research Institute of Fisheries and Oceanography "Magadanniro" on the results of scientific research in 2012: Materials of reports. Magadan: New Polygraphy, 2013, – P. 138-141.

Промыслово-биологическая характеристика сиговых рыб бассейна р. Пясины

DOI 10.37663/0131-6184-2020-6-81-87

Д-р биол. наук

В.А. Заделёнов –

старший научный сотрудник Красноярского филиала Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (НИИЭРВ); профессор Красноярского государственного аграрного университета (КрасГАУ); магистр **А.Г. Бороздина** – Сибирский федеральный университет (СФУ), г. Красноярск аспирант **Ю.Ю. Форина** – старший специалист Красноярского филиала Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (НИИЭРВ); ФГБОУ ВО «Красноярский государственный аграрный университет» (КрасГАУ), г. Красноярск

@ zadelenov58@mail.ru,
juforina@hotmail.com,
nura.borozdina@yandex.ru

Ключевые слова:

Река Пясины, Пясинский залив, муксун, нельма, сиг, чир, рост, возраст, половое созревание

Keywords:

Pyasina River, pyasinsky Bay, muksun, nelma, whitefish, Chir, growth, age, puberty

COMMERCIAL AND BIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF WHITEFISH IN THE RIVER BASIN PYASINA'S

Doctor of biology **V.A. Zadelenov** – senior researcher of the Krasnoyarsk branch of the all-Russian Research Institute of fisheries and Oceanography (NIIERV); Professor of the Krasnoyarsk state agrarian University (Krasgau); master **A.G. Borozdina** – Siberian Federal University (SFU), Krasnoyarsk post-graduate student **Yu.Yu. Forina** – senior specialist of the Krasnoyarsk branch of the all-Russian Research Institute of fisheries and Oceanography (NIIERV); Krasnoyarsk state agrarian University (Krasgau), Krasnoyarsk
zadelenov58@mail.ru, juforina@hotmail.com, nura.borozdina@yandex.ru

This publication presents the results of ichthyologic studies obtained during the inventory of the flora and fauna of the Pyasina river and The pyasinsky Bay of the Kara sea in 2016-2018. The organizer of the work is the Federal state budgetary institution "United Directorate of Taimyr nature reserves". The observed size and age characteristics of muksun, nelma, whitefish, and chira are presented. Their demographic characteristics are shown. The existing fishing on the Pyasina river is described.

Purpose: to show the current size, age, and demographic characteristics of the main commercial fish species of the Pyasina river.

ВВЕДЕНИЕ

Река Пясины вытекает из озера Пясино, впадает в Пясинский залив Карского моря, образуя эстуарий длиной 170 км. Длина от озера до устья – 818 км.

Бассейн р. Пясины расположен между 68 и 74° с.ш. в зоне лесотундры и тундры и в пределах сплошного распространения многолетней мерзлоты.

Сиговые рыбы родов *Coregonus* (Linne), *Stenodus* (Richardson) в бассейне р. Пясины широко распространены во всех типах водных объектов и достигают здесь значительной численности, играя доминирующую роль в структуре рыбных сообществ [8; 10]. На них в арктических и субарктических си-

стемах приходится 70-80% ихтиопродукции [10].

Тем не менее, информация об этой группе в бассейне реки, как правило, отрывочна и фрагментарна [1-5; 11]. Состояние современного промысла практически неизвестно. Материалов последних лет по размерно-возрастному составу муксуна, нельмы, сига и чира бассейна р. Пясины нет.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалы для подготовки настоящей публикации собраны в низовьях р. Пясины и Пясинском заливе Карского моря в июле-августе 2016-2018 годов. Контрольные отловы рыб проводились в соответствии с разрешениями на добычу (лов), выдан-

ными Енисейским территориальным управлением Росрыболовства, набором ставных жаберных сетей с ячейей 45-75 мм и спиннингом (нельма). Кроме того, проводились промеры рыбы и изучались условия промысла у рыбаков, занимающихся промышленной добычей, а также рыболовством в целях обеспечения традиционного образа жизни и осуществления традиционной хозяйственной деятельности коренными малочисленными народами Таймырского полуострова.

В работе приведена длина рыб по Смитту (FL), длина до конца чешуйного покрова (SL) и масса с внутренностями. Всего проанализировано 553 экземпляра муксуна (301 – Пясинский залив), 326 – нельмы, 188 – сига, 840 – чира.



Рисунок 1. Широкотелый муксун Пясины.

Фото В.В. Глечикова

Figure 1. Shirokotelye whitefish of the Pyasina river.

Photo By V.V. Glechikov

В настоящей публикации приведены результаты ихтиологических исследований, полученных в ходе инвентаризации флоры и фауны реки Пясины и Пясинского залива Карского моря в 2016-2018 гг. Организатор работ – ФГБУ «Объединенная дирекция заповедников Таймыра». Представлены наблюдаемые размерно-возрастные характеристики муксуна, нельмы, сига и чира. Показаны их демографические характеристики. Описан существующий промысел рыбы на реке Пясины.

Цель работы: показать современные размерно-возрастные, демографические характеристики основных промысловых видов рыб реки Пясины.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Муксун *Coregonus muksun* (Pallas, 1814) в водных объектах бассейна р. Пясины – обычный вид, образует полупроходные и жилые (озёрно-речные и озёрные) формы. Полупроходной муксун нагуливается в низовьях реки и дельте, предпочитает солёность не более 5‰, может выдерживать до 10-12‰. Зимой, по мере уменьшения речного стока, муксун отходит из Пясинского залива в низовье реки. Жилая форма муксуна обитает, как в самой реке – широкоотель по Н.А. Остроумову [6] – наглядное фото которого дано в работе [2], так и в Пурторанских озёрах Лама, Мелкое, Глубокое, Собачье, Надудо-Турку [1; 4; 6-8; 11].

Популяции пясинского муксуна образуют популяционные континуумы, в основе которых лежит панмиксия с базовой широкоотель формой [2].

Таблица 1. Размерно-возрастные показатели муксуна, р. Пясины, 2016-2018 годы /

Table 1. Size and age indicators of Muksun, Pyasina river, 2016-2018 references

| Возраст, лет | Lim, мм | FL, мм | Lim, мм | SL, мм | Lim, мм | Масса, г | N, экз. |
|--------------|---------|----------|---------|----------|-----------|------------|---------|
| 4+ | | 202 | | 189 | | 86 | 1 |
| 5+ | | 252, 257 | | 235, 245 | | 158,161 | 2 |
| 6+ | 297-328 | 309±10 | 280-310 | 293±9 | 243-360 | 287±37 | 3 |
| 7+ | | 358, 362 | | 333, 362 | | 511, 592 | 2 |
| 8+ | 380-413 | 393±7 | 365-392 | 374±6 | 641-750 | 688±23 | 4 |
| 9+ | 312-455 | 400±14 | 297-433 | 378±13 | 366-1030 | 718±67 | 10 |
| 10+ | 383-489 | 445±3 | 364-463 | 419±3 | 640-1350 | 1000±20 | 25 |
| 11+ | 439-507 | 460±4 | 416-463 | 436±4 | 655-1560 | 1110±50 | 15 |
| 12+ | 382-613 | 506±15 | 360-576 | 477±14 | 650-2700 | 1570±140 | 16 |
| 13+ | 480-614 | 519±17 | 455-578 | 491±16 | 1200-2440 | 1620±150 | 7 |
| 14+ | 389-608 | 512±14 | 367-560 | 484±13 | 680-2415 | 1640±120 | 26 |
| 15+ | 387-592 | 484±10 | 361-561 | 457±10 | 600-2513 | 1400±90 | 26 |
| 16+ | 412-593 | 503±12 | 389-563 | 473±11 | 810-2249 | 1530±100 | 21 |
| 17+ | 397-613 | 512±11 | 370-580 | 483±11 | 600-2739 | 1660±110 | 25 |
| 18+ | 471-574 | 532±7 | 459-543 | 502±6 | 1100-2830 | 1930±100 | 21 |
| 19+ | 464-593 | 524±9 | 436-567 | 494±9 | 1250-2500 | 1760±70 | 18 |
| 20+ | 470-604 | 544±10 | 440-571 | 513±10 | 850-2260 | 1720±130 | 11 |
| 21+ | 440-583 | 551±11 | 415-546 | 519±10 | 1030-3040 | 2040±130 | 13 |
| 22+ | 512-600 | 580±14 | 480-570 | 547±14 | 1670-2950 | 2370±170 | 6 |
| 23+ | | 513, 570 | | 485,540 | | 1723, 2120 | 2 |

Примечание. Здесь и далее Lim – диапазон колебаний признака, FL – длина рыбы по Смитту, SL – длина тела рыбы (промысловая длина), N – число рыб

Таблица 2. Размерно-возрастные показатели муксуна, Пясинский залив, 2017 год /
Table 2. Size and age indicators of Muksun, Pyasinsky Bay, 2017

| Возраст, лет | Lim, мм | FL, мм | Lim, мм | SL, мм | Lim, мм | Масса, г | Число, экз. |
|--------------|---------|----------|---------|----------|-----------|----------|-------------|
| 6+ | | 330, 378 | | 313, 360 | | 600, 610 | 2 |
| 7+ | 385-391 | 389±2 | 365-367 | 366±1 | 600-650 | 627±15 | 3 |
| 8+ | 380-438 | 414±4 | 360-413 | 392±4 | 510-800 | 716±19 | 15 |
| 9+ | 390-479 | 423±3 | 368-447 | 400±3 | 560-1050 | 795±22 | 30 |
| 10+ | 359-458 | 421±3 | 341-443 | 397±3 | 470-990 | 784±20 | 35 |
| 11+ | 370-476 | 429±3 | 350-453 | 405±3 | 590-1190 | 827±19 | 59 |
| 12+ | 313-508 | 441±3 | 350-485 | 416±3 | 530-1480 | 916±20 | 72 |
| 13+ | 392-487 | 449±4 | 369-461 | 425±4 | 630-1190 | 956±23 | 34 |
| 14+ | 401-497 | 453±5 | 380-472 | 428±5 | 660-1570 | 1020±40 | 28 |
| 15+ | 386-515 | 479±9 | 367-488 | 453±9 | 590-1680 | 1180±70 | 16 |
| 16+ | 455-568 | 511±16 | 429-526 | 481±14 | 1040-1790 | 1360±110 | 7 |

Возраст муксуна в 2016-2018 гг. в пробах колебался от 4+ до 23+ лет (табл. 1). Соотношение полов – примерно 2:1, преобладают самки. Различия в росте самцов и самок незначительны.

В 2016-2018 гг. в уловах, собственно, в самой реке встречались рыбы длиной (SL) от 189 до 580 мм, массой – 860-3040 г (табл. 1). Для муксуна бассейна р. Пясины характерна значительная вариабельность длины и, в особенности, массы тела для особей одного возраста. Так, у самых многочисленных в анализе групп (рыб в возрасте 14-15, 17+) масса тела различается более чем в 4 раза.

В Пясинском заливе отмечались рыбы длиной (SL) от 313 до 526 мм, массой тела – 470-1790 г в возрасте 6+-16+ (табл. 2). Как и в реке, для муксуна в заливе также характерен значительный разброс ростовых характеристик в пределах одной возрастной группы (табл. 2). Так, среди рыб самой многочисленной возрастной группы 12+, как и в реке, разница в массе составляла около 3 раз.

Соотношение полов примерно равное, незначительно преобладают самки. Различия в росте самцов и самок незначительны.

Единично зрелые (стадия зрелости половых продуктов 4) особи и созревающие (стадия зрелости половых продуктов 3) муксуны в р. Пясины отмечены в возрасте 14+ лет. Их размеры составляют: самки – длина 490 мм (здесь и далее – SL), масса – 1850 г; самцы – 440 мм и 1200 г, соответственно. Минимальные размеры созревающих и зрелых рыб отмечены в возрасте 15+ лет: самки – длина 414 мм, масса – 1050 г, самцы – 371 мм и 680 г, соответственно. Период полового созревания сильно растянут. Только в возрасте 17+ лет практически все проанализированные рыбы были половозрелыми. То есть, в р. Пясины присутствуют как половозрелые рыбы, так и созревающие и неполовозрелые. При этом доля зрелых и созревающих рыб составляла 78,3%, из них производители – 93%.

В заливе созревающие (стадия зрелости половых продуктов 3) рыбы отмечены в возрасте 8+ – самец длиной 376 мм и массой 690 г. Первые созревающие самки зарегистрированы в возрасте 9+ лет при длине 402 мм и массе 850 г. Доминирова-

ние зрелых и созревающих рыб над неполовозрелыми, по нашим данным, приходится на возрастную группу 14+ лет. В этом возрасте практически вся рыба превышает 410 мм и 1000 г. Всего же доля зрелых и созревающих рыб в заливе в наших пробах составляла около 40%, из них зрелых рыб (идущих на нерест) – 3,4%.

При анализе таблиц 1 и 2 очевидно, что в Пясинском заливе нагуливаются младшевозрастные



Рисунок 2. Первая нельма на спиннинг
Figure 2. The first white salmon on spinning

группы муксуна («полупроходные»). Интересно, что, начиная с возрастной группы 10+ до возраста 16+, муксун в заливе и реке растет практически одинаково. Необходимо учитывать то, что отлов рыбы проводился в одно время (август), но в заливе температура воды в это время не превышала 4°C, а в реке колебалась – норма должна быть выше.

По мнению Н.А. Остроумова [6], муксун в бассейне р. Пясины относится не к полупроходным и пресноводным рыбам, а к «разноводным», т.к. может обитать как в пресной воде, так и в солоноватой воде залива. Учитывая собранный нами материал (проанализированные рыбы, отловленные непосредственно в реке, а также в заливе, причем расстояние первой регистрации муксуна в реке до дельты составляло не менее 600 км), можно предположить, что совокупность подвидов (форм) муксуна в Пясины представлена популяционным континуумом. Фото представителей разных популяций муксуна даны в работе [2]. Учитывая высокую численность муксуна в заливе (около 4 кг рыбы на 1 м² сети в сутки), самую многочисленную популяционную группу в континууме составляет именно полупроходная форма.

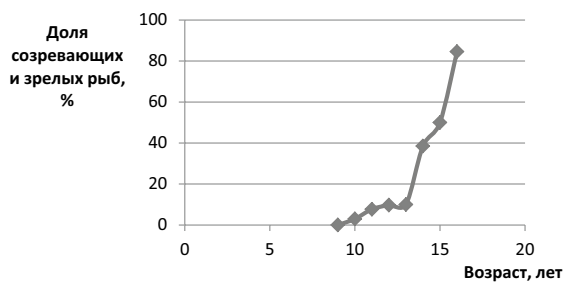


Рисунок 3. Зрелость нельмы р. Пясины, 2016-2018 годы

Figure 3. Maturity of the Pyasina river nelma, 2016-2018

Нельма *Stenodus leucichthys* (Guldenstadt, 1772) в бассейне Пясины обитает в р. Пясины от р. Норилки до Пясинского залива включительно и в Норило-Пясинской системе [1; 5; 6].

В бассейне Пясины, по мнению П.Л. Пирожникова [7], Н.А. Остроумова [6], Ф.И. Белых [1] обитает жилая и полупроходная формы, биология нельмы изучена очень слабо. Основные нагульные площади полупроходной нельмы находятся в устьевой части р. Пясины и южной части Пясинского залива. На нерест поднимается в р. Пясины, нерестилища, предположительно, находятся на участке от устья Агапы до Пясинских порогов [3-5]. В р. Пясины отмечается наличие рыб всех возрастов от верховьев (оз. Пясино) до устья, молодь также заходит на нагул в многочисленные озёра.

В наших уловах в нижнем течении реки отмечены рыбы длиной (SL) от 387 до 1109 мм, массой – от 690 до 18140 г в возрасте 6+–25+ лет (табл. 3).

Все рыбы в возрасте 6+–9+, проанализированные в период исследования, имели 2 стадию зрелости, только начиная с возраста 10+ появляются созревающие (стадия зрелости 3) и зрелые (стадия зрелости 4) (рис. 1). То есть, нельма в р. Пясины начинает созревать с 11-летнего возраста. Минимальные размеры у созревающих рыб: самец длиной 725 мм и массой 4000 г, самка – 740 мм и 4810 г, соответственно. Начиная с возраста 16+ практически все рыбы в наших уловах составляли половозрелую часть популяции (рис. 3).

Сиг *Coregonus lavaretus* (Linnaeus, 1758). Несмотря на то, что сиг в прошлом доминировал в промысловых уловах бассейна, информация о его биологических характеристиках, особенно в магистрали реки, в литературе чрезвычайно скудна [1; 3; 5; 7].

Известно, что популяция полупроходного сига нагуливается в дельте Пясины, нерестилища находятся в верхнем течении реки. Нерестовая миграция начинается в августе, массовый ход наблюдается в сентябре.

Таблица 3. Размерно-возрастные показатели нельмы, р. Пясины, 2016-2018 годы / **Table 3.** Size and age indicators of nelma, Pyasina river, 2016-2018

| Возраст, лет | Lim, мм | FL, мм | Lim, мм | SL, мм | Lim, мм | Масса, г | Н, экз. |
|--------------|----------|--------|---------|--------|------------|-----------|---------|
| 6+ | 416-484 | 438±16 | 387-461 | 412±17 | 690-1100 | 820±94 | 4 |
| 7+ | 541-651 | 592±11 | 518-612 | 561±10 | 1610-2200 | 1920±70 | 9 |
| 8+ | 543-676 | 605±7 | 516-643 | 576±7 | 1480-2580 | 2080±70 | 27 |
| 9+ | 531-697 | 614±11 | 503-666 | 584±11 | 1430-3190 | 2200±120 | 20 |
| 10+ | 563-877 | 666±10 | 533-836 | 634±9 | 1740-6680 | 2840±150 | 34 |
| 11+ | 538-865 | 696±10 | 505-824 | 662±9 | 1245-6240 | 3270±150 | 42 |
| 12+ | 590-873 | 702±12 | 554-836 | 667±11 | 1909-5530 | 3390±170 | 37 |
| 13+ | 623-910 | 749±13 | 594-869 | 713±12 | 2205-6640 | 4760±200 | 42 |
| 14+ | 610-938 | 745±14 | 583-897 | 709±13 | 1985-8360 | 4160±250 | 44 |
| 15+ | 653-972 | 820±13 | 620-925 | 781±12 | 2703-9520 | 5520±270 | 36 |
| 16+ | 590-951 | 838±22 | 554-912 | 799±22 | 2205-9100 | 6170±460 | 18 |
| 17+ | 756-951 | 867±45 | 739-906 | 843±37 | 4610-9470 | 7070±1040 | 4 |
| 18+ | 812-996 | 930±26 | 775-949 | 888±24 | 5070-9260 | 8020±630 | 6 |
| 19+ | 877-1016 | 940±41 | 841-970 | 898±38 | 6540-10080 | 8210±1030 | 3 |
| 25+ | | 1114 | | 1109 | | 18140 | 1 |

В наших уловах сиг представлен рыбами в возрасте 4+ -17+ лет с длиной тела от 187 до 460 мм и массой от 77 до 1390 г (табл. 5). Половой состав практически равный, с некоторым преобладанием самок (около 56%).

Единично зрелые (стадия зрелости половых продуктов 4) особи и созревающие (стадия зрелости половых продуктов 3) сига в р. Пясины отмечены в возрасте 8+ лет. Их размеры составляют: самки – длина 280 мм, масса – 280 г; самцы – 283 мм и 360 г, соответственно. Период полового созревания растянут с 8+ до 11+ лет.

По исследованиям Н.А. Остроумова [5], сиг в Пясины представлен несколькими популяциями (рис. 4).

Чир *Coregonus nasus* (Pallas, 1776) в водных объектах бассейна р. Пясины – широко распространенный вид. В р. Пясины встречается от истока до Пясинского залива, а также в придаточной системе и озерах. С распалением льда чир мигрирует с мест зимовки на мелководные участки рек, с подъемом воды заходит для нагула в пойменные озера, со спадом скатывается обратно в реку. За счет освоения придаточной системы чир меньше, чем другие сиговые, страдает от всех форм антропогенного воздействия.

В наших уловах чир представлен рыбами в возрасте 2+ -18+ лет с длиной тела от 138 до 638 мм и массой от 26 до 5360 г (табл. 5). В половом составе несколько преобладают самцы (60%).

Единично зрелые (стадия зрелости половых продуктов 4) особи и созревающие (стадия зрелости половых продуктов 3) чирьи в р. Пясины отмечены в возрасте 8+ лет. Их размеры составляют: самки – длина 408 мм, масса – 892 г; самцы – 402 мм и 980 г, соответственно. Период полового созревания растянут с 8+ до 11+ лет.

Рост одновозрастного чира, в пределах одних и тех же водоемов и водотоков, неравномерный, что дало основание выделять озерно-речные и речные группировки (популяции) этого вида, а также тугорослые и быстрорастущие формы [2; 9; 11].

На основе изложенного материала и литературных данных естественным образом вытекает вывод



Рисунок 4. Сиги. Фото В.В. Глечикова

Figure 4. Whitefish. Photo By V.V. Glechikov

о том, что все представленные виды сиговых Пясины образуют популяционные континуумы.

ПРОМЫСЕЛ РЫБЫ

Промысловое освоение рыбных ресурсов в бассейне р. Пясины началось в 1933 г. во время строительства Норильского промышленного района. Материалы о вылове рыбы за тот период носят неполный характер, в отдельные годы добыча достигала 500 тонн. Промышленный лов начал вестись в Пясинском заливе, р. Пясины и ее притоках – Агапе, Дудыпте, Тарее, Пуре, а также в Норильских озерах: оз. Надудо-Турку и ряде других. Максимальный вылов рыбы в бассейне отмечен в 1948 г. – 1137 т, после чего началось снижение добычи. В 1954 г. было добыто лишь 206 тонн. В последующие годы уловы возросли, во второй половине шестидесятых – начале семидесятых годов прошлого века добыча обычно превышала 600 т, после этого вылов рыбы снова начал снижаться. В период 1996-2010 гг. величина

Таблица 4. Размерно-возрастные показатели сига, оба пола, р. Пясины, 2016–2018 годы /
Table 4. Size and age indicators of whitefish, both sexes, Pyasina river, 2016–2018

| Возраст, лет | Lim, мм | FL, мм | Lim, мм | SL, мм | Lim, мм | Масса, г | Н, экз. |
|--------------|----------|--------|----------|--------|----------|----------|---------|
| 4+ | 199-215 | 209±5 | 187-203 | 197±5 | 77-100 | 92±8 | 3 |
| 5+ | 226-262 | 245±10 | 213-246 | 230±10 | 129-173 | 155±13 | 3 |
| 6+ | 231, 255 | - | 216, 240 | - | 120, 170 | - | 2 |
| 7+ | 227-271 | 245±6 | 212-262 | 230±6 | 113-210 | 159±12 | 9 |
| 8+ | 224-348 | 275±8 | 210-327 | 260±8 | 106-450 | 229±22 | 15 |
| 9+ | 266-364 | 316±8 | 252-348 | 298±8 | 210-547 | 358±27 | 14 |
| 10+ | 283-417 | 335±7 | 264-396 | 315±7 | 230-970 | 449±36 | 21 |
| 11+ | 288-444 | 343±6 | 273-418 | 322±5 | 260-1095 | 491±29 | 45 |
| 12+ | 290-428 | 349±7 | 217-403 | 326±8 | 232-790 | 515±29 | 22 |
| 13+ | 291-400 | 351±7 | 275-372 | 330±7 | 270-770 | 525±33 | 22 |
| 14+ | 305-435 | 371±10 | 288-415 | 350±10 | 330-1150 | 676±62 | 16 |
| 15+ | 352-435 | 387±14 | 330-417 | 364±14 | 478-1060 | 687±98 | 5 |
| 16+ | 320-487 | 377±18 | 300-460 | 354±17 | 400-1390 | 733±110 | 8 |
| 17+ | 356-409 | 382±15 | 336-385 | 361±14 | 470-860 | 704±120 | 3 |

Таблица 5. Размерно-возрастные показатели чира, р. Пясины, 2016-2018 годы / **Table 5.** Size and age indicators of chira, Pyasina river, 2016-2018

| Возраст, лет | Lim, мм | FL, мм | Lim, мм | SL, мм | Lim, мм | Масса, г | Н, экз. |
|--------------|---------|--------|---------|--------|-----------|-----------|---------|
| 2+ | 147-180 | 160±5 | 138-170 | 151±5 | 26-40 | 29,8±2,14 | 6 |
| 3+ | 238-280 | 259±12 | 225-264 | 245±11 | 140-260 | 196±35 | 3 |
| 4+ | 273-338 | 309±7 | 260-324 | 293±6 | 220-410 | 332±19 | 10 |
| 5+ | 292-347 | 324±4 | 277-330 | 308±4 | 260-490 | 390±19 | 11 |
| 6+ | 281-472 | 365±10 | 265-443 | 345±10 | 255-1040 | 572±43 | 17 |
| 7+ | 349-513 | 410±8 | 328-480 | 387±8 | 257-1970 | 858±69 | 35 |
| 8+ | 354-611 | 428±6 | 335-576 | 404±6 | 540-3360 | 1020±59 | 65 |
| 9+ | 355-578 | 439±5 | 330-545 | 414±5 | 540-4820 | 1150±68 | 88 |
| 10+ | 365-556 | 451±4 | 345-533 | 426±4 | 520-2690 | 1220±40 | 118 |
| 11+ | 381-594 | 460±4 | 352-558 | 434±4 | 600-3150 | 1280±40 | 166 |
| 12+ | 390-616 | 468±4 | 368-586 | 441±4 | 560-3300 | 1380±50 | 118 |
| 13+ | 395-581 | 476±4 | 374-550 | 449±4 | 630-2940 | 1480±50 | 95 |
| 14+ | 414-617 | 497±7 | 392-588 | 470±7 | 860-3920 | 1720±100 | 51 |
| 15+ | 435-609 | 520±9 | 420-581 | 491±9 | 970-3830 | 2040±150 | 28 |
| 16+ | 447-564 | 514±8 | 426-530 | 486±8 | 1300-2960 | 2000±120 | 20 |
| 17+ | 497-662 | 561±37 | 418-638 | 516±44 | 1220-5360 | 2730±910 | 4 |
| 18+ | 481-665 | 545±32 | 457-624 | 516±29 | 1740-4800 | 2620±570 | 5 |

Таблица 6. Видовой состав уловов ценных видов рыбы в бассейне р. Пясины, 1986-2017 гг., тонны / **Table 6.** Species composition of catches of valuable fish species in the river basin of the Pyasina river, 1986-2017 in tons

| Виды | Среднегодовой за периоды | | | | | | 2016 г. | 2017 г. | 2018 г. |
|--------------|--------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|---------|---------|---------|
| | 1986-1990 | 1991-1995 | 1996-2000 | 2001-2005 | 2006-2010 | 2011-2015 | | | |
| Общий вылов, | 286 | 188 | 68 | 67 | 135,3 | 176,1 | 150,3 | 72,2 | 131 |
| В том числе: | | | | | | | | | |
| Нельма | 2 | - | 1 | - | 0,1 | 0,1 | 0,3 | - | 0,6 |
| Муксун | 15 | 12 | 1 | 3 | 6 | 8,1 | 3,9 | 3,5 | 7,4 |
| Чир | 99 | 38 | 18 | 30 | 58 | 76,1 | 67,1 | 31,1 | 55,6 |
| Сиг | 113 | 109 | 44 | 30 | 51 | 65,8 | 58,5 | 25,6 | 44,3 |

среднегодового улова составляла около 100 тонн. Снижение объемов с уменьшением доли сиговых рыб к уровню пятидесятых годов прошлого столетия обусловлено, в первую очередь, упадком рыбной промышленности. В 1980-х гг. промысел рыбы в бассейне вели Норильский рыбозавод и госпромхоз

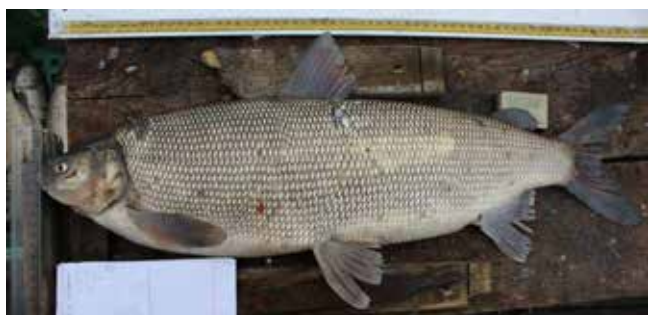


Рисунок 5. Чир. Фото В.В. Глечикова
Figure 5. Chir. Photo By V.V. Glechikou

«Таймырский». Вылавливалось от 330 до 490 т рыбы в год, среднегодовая добыча – 410 тонн. Основу уловов в бассейне составляли сиговые (сиг, чир, ряпушка, в меньшей степени – муксун, пелядь и нельма) – 76%, из других видов по объемам добычи выделялись налим – 14%, щука – 5%, гольцы и хариус – по 2%. Окунь, язь и плотва в сумме не превышали 1-3% уловов.

С середины 1990-х годов добыча рыбы начала снижаться и в настоящее время обычно не превышает 100 тонн. В 2018 г. учетный вылов ценных видов рыб по бассейну Пясины составил 131 тонн. Уменьшение добычи обусловлено, в первую очередь, снижением интенсивности промысла. Кроме этого, с 1993 г. прекращен лов рыбы на нижнем участке р. Пясины и в Пясинском заливе, которые включены в состав Большого Арктического заповедника.

Сейчас промыслом осваиваются наиболее ценные в потребительском отношении и доступные промыслу виды рыб. Промысел на отдаленных водоёмах, особенно на озёрах, стал нерентабельным и почти

полностью свёрнут. После организации Большого Арктического заповедника прекращён промысел в Пясинском заливе, что также сказалось на снижении величины добычи (свыше 100 т). Нагульные стада полупроходных рыб в настоящее время практически не облавливаются, промысел ведётся в реке во время нерестового хода. Учёт выловленной рыбы в бассейне неудовлетворителен, фактическая добыча значительно выше учтённой. В 2016-2018 гг. среднегодовая добыча ценных видов в бассейне составляла около 120 т (табл. 6).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время основу коммерческих уловов рыбы в р. Пясины составляют наиболее востребованные потребителем 4 вида: муксун, нельма, сиг и чир. В 2016-2018 гг. в уловах встречались муксуны длиной от 189 до 580 мм, массой – 860-3040 г. В половом составе доминируют самки.

В нижнем течении реки встречалась нельма длиной от 387 до 1109 мм, массой от 690 до 18140 г в возрасте 6+-25+ лет при равном половом составе.

Сиг представлен рыбами в возрасте 4+-17+ лет с длиной тела от 187 до 460 мм и массой от 77 до 1390 граммов. Половой состав практически равный, с некоторым преобладанием самок (около 56%).

Чир в уловах отмечен в возрасте 2+-18+ лет с длиной тела от 138 до 638 мм и массой от 26 до 5360 граммов. В половом составе несколько преобладают самцы (60%).

Для всех исследуемых видов рыб бассейна р. Пясины характерны значительная вариабельность длины и, в особенности, массы тела для особей одного возраста. Так, у самых многочисленных в анализе групп масса тела различается более чем в 4 раза.

В настоящее время в бассейне р. Пясины осваиваются промыслом наиболее доступные промыслу виды рыб в районах с развитой транспортной сетью или, в отдельных случаях, на водоёмах, где можно совмещать лов рыбы с другими видами хозяйственной деятельности. Нагульные стада полупроходных рыб практически не облавливаются, промысел ведётся в р. Пясины во время нерестового хода. Учёт выловленной рыбы в бассейне крайне неудовлетворителен, существенно возросла «утечка» добытой рыбы из уловов, особенно ценных видов, их фактическая добыча значительно выше учтённой.

Кроме того, на условия нагула полупроходных сиговых видов рыб (составлявших основу промысла) бассейна р. Пясины крайне неблагоприятное воздействие оказывает снижение в вегетационный период объёма весенне-летнего стока р. Енисей (следствие зарегулирования стока). Это обусловило значительное сокращение, формирующейся на акватории Карского моря (прилегающей к эстуариям речных бассейнов Енисей, Пясины, Таймыры) в тёплый период года, обширной зоны «распреснения», которая является основным районом летнего нагула для полупроходных видов р. Пясины. Тенденция прогрессирующего ухудшения общей экологической обстановки в бассейне р. Пясины, в связи с продолжающимся процессом дальнейшего зарегулирования стока р. Енисей и его притоков, сохраняется и чревато дальнейшим падением запасов наиболее

ценной ихтиофауны, представленной полупроходными рыбами.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Бельх Ф.И. Озеро Лама и его рыбохозяйственное использование // Тр. Ин-та полярного земледелия, животноводства и промыслового хозяйства. Рыбохозяйственное значение Норильских озёр. Л.; М.: Изд-во Главсевморпути, 1940. – Вып. 11. – С. 73-101.
1. Belykh F. I. Lake Lama and its fishing use // Tr. In-TA polar agriculture, animal husbandry and commercial economy. Fishing significance of the Norilsk lakes. L.; M.: Glavsevmorput publishing House, 1940. Issue 11. - P. 73-101.
2. Гайденок Н.Д. Структура континуумов муксуна рек Сибири / Н.Д. Гайденок // Рыбное хозяйство. – 2020. – № 2. – С 51-60
2. Gaidenok N. D. Structure of continuums of muksun rivers of Siberia / N. D. Gaidenok // Fisheries. - 2020. - No. 2. – Pp. 51-60
3. Красикова В.А., Сесягин С.М. Биология и промысел чира *Coregonus nasus* (Pallas) р. Пясины // Рыбы и кормовые ресурсы бассейнов рек и водохранилищ Восточной Сибири. Тр. Красноярского отд. СибНИРХ, Красноярск, 1967. Т. 9. – С. 231-245.
3. Krasikova V. A., Sesyagin S. M. Biology and fishing of the chira *Coregonus nasus* (Pallas) of the Pyasina river // Fish and feed resources of river basins and reservoirs in Eastern Siberia. Tr. Krasnoyarsk otd. Sibnirkh, Krasnoyarsk, 1967, Vol. 9, P. 231-245.
4. Логашев М.В. Озеро Мелкое и его рыбохозяйственное использование // Тр. Ин-та полярного земледелия, животноводства и промыслового хозяйства. Рыбохозяйственное значение Норильских озёр / Л.; М.: Изд-во Главсевморпути, 1940. Вып. 11. – С. 7-71.
4. Logachev M. V. the Lake is Shallow and its fishery use // Proc. The Institute of polar agriculture, animal husbandry and commercial farming. Fishing significance of the Norilsk lakes / L.; Moscow: GLAVSEVMORPUT publishing House, 1940. Issue 11. - P. 7-71.
5. Ольшанская О.Л. Обзор ихтиофауны р. Пясины / О.Л. Ольшанская // Вопросы ихтиологии. –1965. Т. – 5. Вып. 2 (35). – С. 262-278.
5. Olshanskaya O. L. Review of the ichthyofauna of the Pyasina river // Questions of ichthyology. 1965. Vol. Issue 2 (35). - P. 262-278.
6. Остроумов Н.А. Рыбы и рыбный промысел р. Пясины // Тр. Полярной комиссии. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1937. Вып. 30. – 115 с.
6. Ostroumov N. A. Fish and fishing R. Pyasiny // Tr. Polar Commission. M.; L.: Publishing house of the USSR Academy of Sciences, 1937. Issue 30. - 115 p.
7. Пирожников П.Л. Река Пясины и её рыбные ресурсы // За индустриализацию Советского Востока. М.: Изд-во Общ-ва изучения Сов. Азии, 1933. Кн. 3. – С. 166-209.
7. Pirozhnikov P. L. the Pyasina River and its fish resources // For the industrialization of the Soviet East. M.: Publishing house of the Society for the study of Owls. Asia, 1933. KN. 3. - P. 166-20
8. Пресноводные рыбы Средней Сибири: монография / Н.А. Богданов, Г.И. Богданова, А.Н. Гадинов, В.А. Заделёнов, В.В. Матасов, Ю.В. Михалёв, Е.Н. Шадрин. // Норильск: АПЕКС, 2016. 200 с.
8. Freshwater fish of Central Siberia: monograph / N. A. Bogdanov, G. I. Bogdanova, A. N. Gadinov, V. A. Zadelenov, V. V. Matasov, Yu. V. Mikhalev, E. N. Shadrin. Norilsk: APEX, 2016. 200 p.
9. Разнообразие рыб Таймыра: систематика, экология, структура видов как основа биоразнообразия в высоких широтах, современное состояние в условиях антропогенного воздействия / Д.С. Павлов, К.А. Савваитова, М.А. Груздева и др. М.: Наука, 1999. – 207 с.
9. Diversity of Taimyr fish: systematics, ecology, structure of species as the basis of biodiversity in high latitudes, current state in conditions of anthropogenic impact / D. S. Pavlov, K. A. Savvaitova, M. A. Gruzdeva et al. M.: Nauka, 1999. - 207 p.
10. Решетников Ю.С. Изменчивость и экологическое разнообразие // Изменчивость рыб пресноводных экосистем. М.: Наука, 1979. – С.5-12.
10. Reshetnikov Yu. S. Variability and ecological diversity // Variability of fish in freshwater ecosystems. Moscow: Nauka, 1979. - P. 5-12.
11. Решетников Ю.С. Экология и систематика сиговых рыб. М.: Наука, 1980. – 304 с.
11. Reshetnikov Yu. S. Ecology and systematics of whitefish. Moscow: Nauka, 1980. 304 p.
12. Романов В.И. Ихтиофауна плато Путорана. Фауна позвоночных животных плато Путорана // М., 2004. – С. 29-89.
12. Romanov V. I. Ichthyofauna of the Putorana plateau // fauna of vertebrates of the Putorana plateau. M., 2004. - P. 29-89.



Многолетняя динамика состояния запаса тарани в Азовском море (воды России) по результатам моделирования CMSY с ограниченными данными (1999–2019)

DOI 10.37663/0131-6184-2020-6-88-94

Канд. биол. наук

Н.А. Жердев – главный научный сотрудник лаборатории проходных и полупроходных рыб;

М.М. Пятинский – ведущий специалист группы математического моделирования и прогноза;

И.Д. Козоброд – и.о. зав. лабораторией проходных и полупроходных рыб Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»)

@ zherdev_52@mail.ru;
pyatinskiy_m_m@azniirkh.ru;
kuznecovainna1811@yandex.ru

Ключевые слова:

тарань, оценка запаса, Азовское море, популяция, биологические ориентиры, прогнозирование запаса

Keywords:

sea roach, stock assessment, Azov sea, population, reference points, short-term forecast

STOCK ASSESSMENT AND LONG-TERM DYNAMICS OF AZOV SEA ROACH (RUSSIAN WATERS), BASED ON CMSY MODEL FOR DATA-LIMITED MODELLING IN PERIOD (1999-2019)

Candidate of biological Sciences **N. A. Zherdev** – chief researcher of the laboratory of passing and semi-passing fish;

M. M. Pyatinsky – leading specialist of the group of mathematical modeling and prognosis;

I. D. Kozobrod – acting head. laboratory of anadromous and catadromous fishes Azov-black sea branch of FSBI "VNIRO" ("Azniirkh»)

Stock assessment of Azov sea roach *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) has been performed by CMSY model in period 1999-2019 by data-limited modelling in R. The current population status – in biological safe zone for stock biomass and no overfishing signals ($B_{2019}/B_{MSY} = 1,32$, $F_{2019}/F_{MSY} = 0,53$). Perhaps, current paper results can be a slightly incomplete in background that there is no relevant data about IUU fishery ever exists, which can lead to fishing mortality underestimation. Azov sea roach population continue to be in “depleted” status after river flow regulation in 1950’s. Joined continuous biomass estimates time series over whole fishing history 1932–2019 showed at least 2 population collapses: in 1940’s and 1980’s years. According to model results TAC (total allowed catch) should be accepted at level 516.9 t. If the recommendation is followed stock biomass will stay at safety in level 1828.1 t. Data limited modelling shows a good performance for sea roach in background of data lucking and in this reason still the best choose against cohort or surplus production models.

ВВЕДЕНИЕ

Азовская тарань *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) является представителем полупроходных рыб бас-сейна Азовского моря, ведущая стайный придонный образ жизни [Васильева, 2007]. До-

быча тарани преимущественно осуществляется ставными и закидными неводами, а также любительскими орудиями лова [5; 10].

Численность и запас тарани зависит от многих абиотических

и биотических факторов среды обитания, таких как: материковый сток, соленость, кормовая база, промышленная нагрузка и антропогенное воздействие [1; 15]. В Азовском море, под влиянием вышеуказанных факторов, условия обитания для тарани становятся нестабильными, что способствует резкому колебанию численности и уловов данного вида. Так, в период 1956-1969 гг. промысловый запас тарани был на максимальном уровне и составлял от 22 до 57 тыс. т [6]. В последующий период, 1969-1977 гг., по мере усиления зарегулирования речного стока и осолонения водоема, повлекших за собой резкое ухудшение условий обитания и воспроизводства тарани, промысловый запас сократился до 13 тыс. тонн. Далее ситуация только усугублялась и в период с 1979 г. и по настоящее время промысловый запас оставался на минимальном уровне от 1,06 до 8,45 тыс. тонн.

В период до зарегулирования стока Дона (1927-1952 гг.) уловы тарани находились в интервале от 2,2 тыс. т (1927 г.) до 24,05 тыс. т (1935 г.), а средне-многолетняя добыча достигала 6,39 тыс. т [2]. После зарегулирования р. Дон и осолонения Азовского моря и Таганрогского залива добыча тарани сократилась и варьировала в пределах 4,36-8,85 тыс. тонн. За период с 1969-1977 гг. уловы снизились до 1,05-4,4 тыс. т, что в 3,4 раза ниже, чем до зарегулирования р. Дон. Рыболовственная статистика показывает, что за последние 20 лет уловы тарани изменялись от 0,07 т (2004 г.) до 0,56 тыс. т (2019 г.) (табл. 1). Важным фактором воздействия на запасы тарани является ННН-промысел (незаконный, нерегулируемый, несообщаемый), который сложен в оценке. В условиях продолжающегося осолонения Азовского моря [14; 11; 8] и формирования нестабильных опресненных зон [12] этот фактор оказывает существенное влияние на запас тарани.

В предыдущие годы оценка запаса тарани выполнялась при помощи метода прямого учета [3]. Данный метод традиционно использовался в водоемах Азовского бассейна. Суть метода заключается в определении уловов на промысловое усилие активными орудиями лова (придонным тралом) с отнесением их к площади, занимаемой скоплением с помощью учетной траловой съемки и вычисления при помощи линейного метода величины запаса во всем водоеме.

На сегодняшний день, в соответствии с рекомендациями ФГБНУ «ВНИРО», для оценки запаса и определения правил регулирования промысла, принято использовать модельный подход [16; 7] в концепции предосторожной эксплуатации биоресурсов. В зависимости от полноты, непрерывности и обилия биологических и промысловых данных, выделяют 3 различных уровня информационной обеспеченности:

1 – предполагает наличие непрерывных многолетних данных о размерно-весовой, возрастной, по-ловой структуре популяции, промысловые и научные данные о популяционной убыли;

2 – многолетнюю динамику промыслового изъятия и промыслового усилия;

3 – наличие неполных и прерывистых данных о промысле [7].

Аналитическая оценка запаса азовской тарани *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) для периода 1999-2019 гг. выполнена при помощи модели для ограниченных данных CMSY в среде R. Текущее состояние запаса – в биологически безопасной зоне без сигналов переэксплуатации промыслом ($B_{2019}/B_{MSY} = 1,32$; $F_{2019}/F_{MSY} = 0,53$). Отсутствие возможности учета ННН-изъятия, вероятно, делает результаты данной работы неполными и приводит к недооценке запаса и уровня промысловой смертности. Популяция азовской тарани продолжает находиться в угнетенном состоянии после зарегулирования речного стока в 1950-х годах. Объединенный ряд оценок запаса за период 1932-2019 гг. свидетельствует о наличии 2-х коллапсов численности популяции – в 40-х и 80-х годах. В соответствии с результатами моделирования, рекомендуется принять величину рекомендованного вылова на уровне 516,9 тонн. В случае эксплуатации популяции в данном объеме, биомасса запаса будет находиться на безопасном уровне – 1828,1 тонн. В условиях недостаточной полноты биологических и промысловых данных, расчёт запаса тарани по индикаторным моделям является более надежным способом оценки запаса и предоставлений рекомендаций регулирования промысла, чем биостатистическими и продукционными моделями.

Основной целью представленной работы является выполнение оценки запаса, биологических и промысловых ориентиров её рациональной эксплуатации промыслом, в соответствии с методическими рекомендациями и международными практиками.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В соответствии с методическими рекомендациями [7] и требованиями к процедуре оценки запасов, имеющиеся многолетние биологические и промысловые данные по тарани не имели достаточной полноты для выполнения биостатистического (1 информационный уровень) или продукционного (2 информационный уровень) моделирования по следующим причинам:

1. Отсутствуют данные по улову на единицу промыслового усилия. Для расчета промыслового усилия необходимы данные по количеству использованных орудий лова по видам каждого орудия. Для тарани определить эту цифру затруднительно, т. к. ее добыча осуществляется ставными и закидными неводами, при этом точное количество выставленных орудий лова неизвестно по причине отсутствия соответствующей статистики. На достоверность сведений по уловам большое влияние оказывает ННН-промысел.

2. Неполные данные по возрастному составу уловов. Данные по возрастному составу ограничены уловами учетных траловых съемок, для промысловых уловов подобные данные имеют многочисленные пропуски.

Материалами для оценки состояния запаса послужила многолетняя рыбохозяйственная статисти-

стика вылова за период 1999-2019 гг., (табл. 1), материалы, собранные в феврале-ноябре 2019 г. на нерестовых водоемах Бейсугского, Восточно-Ахтарского, Черноерковского НВХ, Ейского ЭХРВР, в северной и южной части Таганрогского залива, а также на Дону на тонях «Весёлая» и «Казачка». Ихтиологический материал собирался в ходе летней и осенней учетных траловых съемок, на постах государственного мониторинга ВБР и среды их обитания и в рыболовецких бригадах, ведущих прибрежный промысел.

Оценка запаса тарани выполнена при помощи модели CMSY, основанной на ретроспективных данных об улове (C) с использованием критериев популяционной гибкости для определения стартовых параметров [18; 21; 17]. В соответствии с таблицей критериев популяционной гибкости [20] и информацией о биологических параметрах тарани, ее «популяционная гибкость» оценивается как средняя. Модель CMSY реализует производственный подход к популяционному моделированию в условиях ограниченных дан-

ных – при помощи информации о популяционной гибкости вида выполняется параметризация параметров мгновенного популяционного роста – r , емкости среды – K и поиск их оптимума при помощи итеративной процедуры Монте-Карло [22]. Модель CMSY была построена при помощи программной среды R и опубликованного авторами кода (пакет «datalimited2»), который был доработан для получения более расширенной диагностики модели – ретроспективного анализа, теста стабильности Мон ро [19] и стартовой параметризации модели.

Наряду с модельным подходом предпринималась попытка выполнить оценку запаса тарани традиционным площадным методом на основе данных, собранных в учетной траловой съемке в Азовском море в 2019 году.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты оценок биомассы запаса, промысловой смертности и их доверительных границ при помощи модели CMSY занесены в таблицу 2.

Таблица 1. Многолетняя рыбопромысловая статистика вылова тарани в Азовском море / **Table 1.** Azov sea roach annual catch statistics (input data)

| Год | 1999 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| Улов, т | 177,0 | 413,0 | 267,9 | 306,0 | 299,9 | 96,2 | 87,5 | 82,2 | 140,1 | 194,2 | 64,7 |
| Год | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 | |
| Улов, т | 97,3 | 107,0 | 253,8 | 467,3 | 401,6 | 439,0 | 615,0 | 522,9 | 730,2 | 365,2 | |

Таблица 2. Результаты ретроспективных оценок биомассы запаса и промысловой смертности тарани в 1999-2019 гг. при помощи модели CMSY / **Table 2.** CMSY Azov sea roach biomass and fishing mortality estimation in 1999-2019

| Год | Промысловый запас (B), т | Доверительный интервал B при $p = 0,95$ | Промысловая смертность (F) | Доверительный интервал оценок промысловой смертности (F) при $p = 0,95$ |
|------|--------------------------|---|----------------------------|---|
| 1999 | 1471 | 729 - 2209 | 0,120 | 0,08 - 0,243 |
| 2000 | 1817 | 831 - 2589 | 0,227 | 0,16 - 0,497 |
| 2001 | 2029 | 892 - 2819 | 0,132 | 0,095 - 0,3 |
| 2002 | 2228 | 968 - 3013 | 0,137 | 0,102 - 0,316 |
| 2003 | 2360 | 990 - 3097 | 0,127 | 0,097 - 0,303 |
| 2004 | 2514 | 1047 - 3187 | 0,038 | 0,03 - 0,092 |
| 2005 | 2704 | 1163 - 3283 | 0,032 | 0,027 - 0,075 |
| 2006 | 2934 | 1376 - 3391 | 0,028 | 0,024 - 0,06 |
| 2007 | 3169 | 1694 - 3498 | 0,044 | 0,04 - 0,083 |
| 2008 | 3298 | 2028 - 3523 | 0,059 | 0,055 - 0,096 |
| 2009 | 3331 | 2303 - 3506 | 0,019 | 0,018 - 0,028 |
| 2010 | 3358 | 2570 - 3506 | 0,029 | 0,028 - 0,038 |
| 2011 | 3390 | 2784 - 3518 | 0,032 | 0,03 - 0,038 |
| 2012 | 3439 | 2993 - 3544 | 0,074 | 0,072 - 0,085 |
| 2013 | 3397 | 3063 - 3507 | 0,138 | 0,133 - 0,153 |
| 2014 | 3255 | 2932 - 3409 | 0,123 | 0,118 - 0,137 |
| 2015 | 3084 | 2675 - 3283 | 0,142 | 0,134 - 0,164 |
| 2016 | 2925 | 2416 - 3202 | 0,210 | 0,192 - 0,255 |
| 2017 | 2775 | 2158 - 3119 | 0,188 | 0,168 - 0,242 |
| 2018 | 2629 | 1892 - 3036 | 0,278 | 0,241 - 0,386 |
| 2019 | 2429 | 1511 - 2904 | 0,150 | 0,126 - 0,242 |

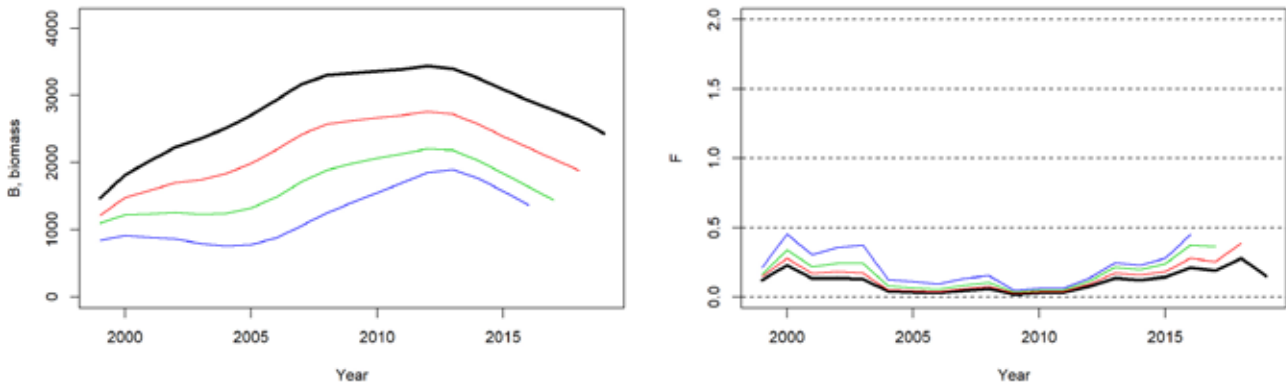


Рисунок 1. Ретроспективный анализ устойчивости модели по биомассе (слева) и промысловой смертности (справа) с горизонтом 3 года

Figure 1. Retrospective diagnostics for stock biomass (left) and fishing mortality (right) estimates in 3 year trunc

В результате итеративной процедуры поиска оптимумов кривой Шеффера при подгонке модели CMSY были получены следующие оценки коэффициента мгновенного популяционного роста: $r = 0,566$ ($0,407 - 0,785$) и ёмкости среды $K = 3656,2$ ($1936,7 - 6902,3$).

Диагностика устойчивости и чувствительности модели к входным данным, их длине и параметризации модели выполнялась при помощи ретроспективного анализа и параметрического теста критерия Мон Ро [19]. Ретроспективный анализ выполнялся при последовательном укорачивании длины входных данных на 1 год с горизонтом 3 года. Выбор ретроспективного горизонта обусловлен требованием надежности оценок при выполнении краткосрочного прогнозирования, которое выполняется не более, чем на 3 года. Результаты диагностики представлены на рисунке 1. Для аналитических методов 3 уровня информационного обеспечения требования ретроспективной стабильности являются не столь строгими, как для биостатистических методов, ввиду неполноты данных.

В качестве количественной оценки ретроспективной диагностики были получены следующие значения коэффициентов Мон ро: $\rho_{SSB} = -0,43$, $\rho_F = 0,82$. Для биостатистических методов, наиболее стабильным считается результат, при котором $\rho \in [-0,22; 0,20]$, для продукционных – $\rho \in [-0,4; 0,4]$, для индикаторных, трендовых и прочих методов (коим является CMSY) данное требование не определено.

Для определения биологических ориентиров использовалась концепция максимально устойчивого улова (MSY), насколько это возможно в рамках модели CMSY. Были рассчитаны следующие биологические ориентиры: MSY, B_{MSY} , F_{MSY} и их доверительные границы при уровне значимости $p = 0,95$ (табл. 3).

На основе полученных оценок биомассы запаса тарани в Азовском море (табл. 2) и биологических ориентиров (табл. 3) были построены графики, позволяющие наглядно интерпретировать полученные результаты и выбрать оптимальное правило регулирования промысла (ППП) с учетом концепции MSY (рис. 2, 3).

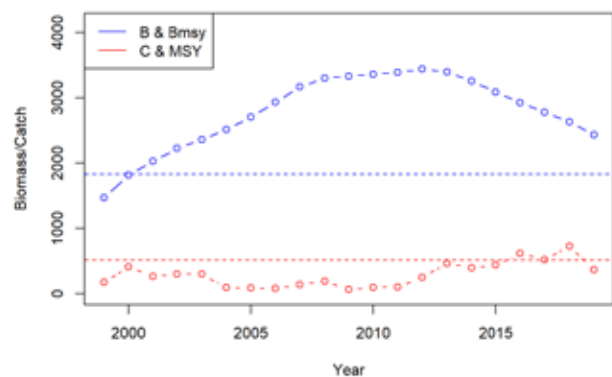


Рисунок 2. Биомасса запаса, вылов и граничные ориентиры MSY, B_{MSY} для популяции тарани в водах Азовского моря за период 1999-2019 годы

Figure 2. Azov sea roach stock biomass, catch and relevant reference points: B_{MSY} , MSY in 1999-2019

Полученные значения граничных ориентиров по биомассе и промысловой смертности, B_{MSY} и F_{MSY} , соответственно, принимались в качестве граничных ориентиров B_{lim} и F_{lim} для интерпретации результатов.

Используя оценки, выполненные ранее прямым методом научно-исследовательским институтом АЗНИИРХ, результаты других авторов [Агапов, 2003] и обновленные сведения о биомассе запаса в современный период был построен результирующий график оценок биомассы запаса за весь период наблюдений, 1930-2019 гг. (рис. 4).

ОБСУЖДЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ

Полученные результаты ретроспективной диагностики свидетельствуют в пользу удовлетворительности подгонки модели, ее стабильности и устойчивости. Ретроспективные оценки теста Мон ро и графическая визуализация (рис. 1) свидетельствует о наличии умеренной неопределенности, которая говорит о вероятной незначительной недооценке биомассы запаса и значимой переоценке промысловой смертности. Тем не менее,



подобная неопределенность является допустимой для индикаторных методов, в том числе для CMSY.

Результаты моделирования показали, что текущее состояние популяции находится на биологически безопасном уровне ($B_{2019} = 2429$ т, $B_{MSY} = 1828,1$ т, $B/B_{MSY} = 1,32$) в современный период, а промысловая смертность – ниже граничного уровня ($F_{2019} = 0,15$, $F_{MSY} = 0,28$, $F/F_{MSY} = 0,53$). Данные пропорции текущих оценок биомассы запаса и промысловой смертности к их граничным ориентирам свидетельствуют о том, что в настоящий момент биомасса запаса находится в биологически безопасной зоне, а промысловая смертность – не превышает уровень граничной эксплуатации и отсутствуют какие-либо сигналы дальнейшего коллапса численности популяции. В соответствии со значениями биологических ориентиров, в 2021 г. рекомендованный вылов должен составить 516,9 т, при котором остаточная биомасса запаса составит 1828,1 тонны.

Практически за весь рассматриваемый период (1999-2019 гг.) (рис. 2, 3) эксплуатации популяция тарани в Азовском море находилась в биологически безопасной зоне ($B/B_{MSY} > 1$), а промысловая смертность не превышала граничный ориентир ($F/F_{MSY} < 1$).

Индикаторная модель CMSY не позволяет выполнить полноценный прогноз состояния запаса и вылова, однако полученные результаты биоло-

гических и промысловых ориентиров свидетельствуют в пользу рекомендации дальнейшей эксплуатации популяции на том же уровне. При соблюдении требований концепции максимально устойчивой эксплуатации тарани промысловыми организациями РФ на уровне, не превышающем 516,9 т, её биомасса запаса на 2021 г. составит $B_{2021} = 1828,1$ т (в интервале от 968,3 до 3451,1 т). Данный прогноз может быть уточнён по мере поступления новых данных о промысле в 2020 году.

Несмотря на удовлетворительное качество подгонки модели и ретроспективную диагностику, полученные оценки не в полной мере описывают популяцию азовской тарани, так как отсутствовала возможность и необходимые материалы для полноценного аналитического оценивания степени ННН-промысла (основным показателем при расчетах модели CMSY является величина вылова). На основе экспертных оценок, доля ННН-изъятия в последние годы может в разы превышать официальную квоту. В дальнейшем, по мере накопления данных и выполнения аналитического оценивания степени ННН-изъятия полученные оценки могут быть уточнены.

Попытка оценки биомассы запаса прямым способом (площадным методом) не увенчалась успехом: по результатам осенней траловой съемки в 2019 г. уловы тарани встречались всего на 8 станциях из 135 в Азовском море. В итоге, аппроксимация выловов по известным станциям при помощи процедуры бутстрепа не привела к нормальному распределению эти величины, что свидетельствует о несостоятельности такого подхода для оценки запаса в условиях информационной ограниченности. Об этом свидетельствуют и результаты годовых отчетов, биомасса запаса в которых колеблется в широких границах.

В работе [13] приводятся доводы относительно того, что ухудшение биологических показателей популяции, таких как темп роста и смертность, непосредственно связаны с промысловой смертностью, а именно – с селективностью добычи старших возрастных групп. Тем не менее, автор не

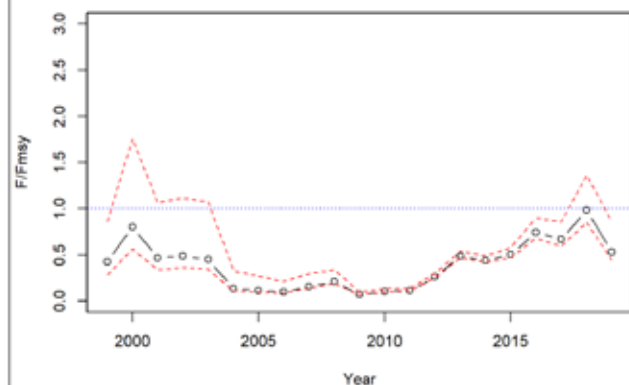
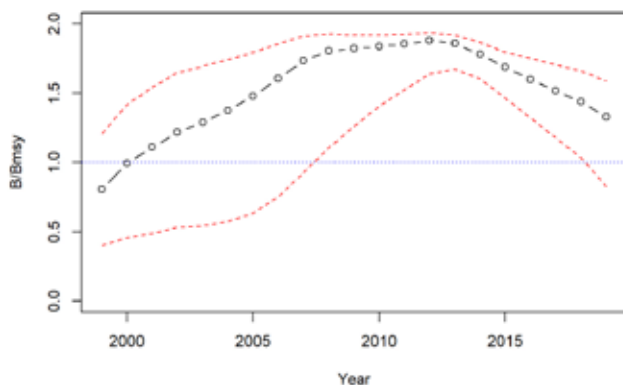


Рисунок 3. Пропорция состояния биомассы запаса относительно граничного ориентира – B/B_{MSY} (левый); пропорция промысловой смертности к граничному ориентире F/F_{MSY} (правый) для тарани Азовского моря за период 1999-2019 годы

Figure 3. B/B_{MSY} (left) and F/F_{MSY} (right) reference levels for Azov sea roach in 1999-2019

Таблица 3. Биологические ориентиры концепции MSY для тарани в Азовском море на основе оценок модели CMSY / **Table 3.** MSY biological and fishery reference points for Azov sea roach by CMSY results

| Параметры | Оценка | Нижняя граница | Верхняя граница |
|-----------|--------|----------------|-----------------|
| MSY | 516,9 | 282,8 | 944,7 |
| F_{MSY} | 0,28 | 0,20 | 0,39 |
| B_{MSY} | 1828,1 | 968,4 | 3451,2 |

приводит сравнения темпов роста с предыдущим периодом и доводов тому, что промысловая смертность является основной причиной их изменения. Результаты этой работы не свидетельствуют о наличии переэксплуатации популяции промыслом в современный период, тем не менее, не исключают варианта высокой селективности промысла относительно старших возрастных групп. Работы Агапова С.А. [4] подтверждают соображения о ключевой роли климатических факторов, таких как низкая водность и кормовая база, определяющих численность и биомассу запаса. Тем не менее, в последующих работах [5] автор допускает, что сокращение численности старших возрастных групп связано с селективностью промысла и, вероятно, с наличием двух различных стад – кубанского и донского, с различными темпами роста, что, в целом, укладывается в результаты данной работы.

Объединённый ряд оценок биомассы запаса за весь период эксплуатации азовской тарани, 1932-2019 гг. (рис. 4) свидетельствует о нескольких произошедших коллапсах численности популяции, которые были связаны с изменением климатических и гидрохимических условий Азовского моря: в 40-х и в 80-х годах. После первого непродолжительного коллапса в 40-х годах популяции удалось достаточно быстро восстановиться до прежней численности. Второй коллапс в 80-х годах стал катастрофическим для популяции азовской тарани – ее биомасса колеблется в пределах 1-4 тыс. т последние 40 лет и в настоящее время отсутствуют какие-либо предпосылки для ее восстановления до прежних объемов.

ВЫВОДЫ

1. Аналитическое оценивание системы «запас-промысел» Азовской тарани выполнено на основе данных 1999-2019 гг. при помощи модели CMSY в среде R. Модель выдержала требуемые тесты стабильности и устойчивости, и удовлетворительно описывает состояние популяции Азовской тарани. Полученные результаты свидетельствуют об отсутствии переэксплуатации популяции. Биомасса запаса находится в безопасной зоне, отсутствует угроза дальнейшего коллапса.

2. В соответствии с полученными результатами, величина рекомендованного вылова тарани в Азовском море на 2021 г. должна составить 516,9 тонн. При таком уровне эксплуатации биомасса запаса составит 1828,1 тонн.

3. Полученные результаты, в совокупности с оценками других авторов, свидетельствуют о том, что популяция Азовской тарани продолжает находиться в угнетенном состоянии после



Рисунок 4. Оценки биомассы запаса азовской тарани за весь период эксплуатации популяции. 1932-1998 – оценки, выполненные прямым методом, 1999-2019 – оценки при помощи модели CMSY

Figure 4. Azov roach biomass estimation over whole exploitation history. 1932-1998 – swept area method estimates, 1999-2019 – CMSY model results

зарегулирования речного стока в 1950-ые годы. Отсутствуют какие-либо предпосылки для восстановления популяции до прежней численности. В настоящий период, 1999-2019 гг., биомасса запаса достигала максимума в 8,5 тыс. т в отличие от предшествующего периода 1950-1999 гг., в который биомасса запаса достигала 57 тыс. тонн.

4. Отсутствие репрезентативных оценок ННН-промысла не позволило в полной мере оценить состояние популяции в данной работе. При отсутствии учета ННН-промысла полученные оценки биомассы запаса, вероятно, занижены, как и промысловой смертности (особенность модели CMSY).

5. Популяция азовской тарани пережила за свою историю 2 коллапса численности популяции – в 40-х и 80-х годах XX века. После второго коллапса биомасса запаса не восстановилась и до сих пор находится на угнетенном уровне – не более 3 тыс. тонн.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Аведикова Т.М., Баландина Л.Г. Основные факторы, определяющие величину поколений судака и тарани в условиях измененного режима Азовского моря / Т.М. Аведикова, Л.Г. Баландина // Тр. ВНИРО. – 1972. – Т. 83. – с. 220-234.

1. Avetikova T. M., Balandin, L. G. the Main factors determining the amount of generations of perch and roach in the conditions of changed

- regime of the Azov sea / Avetikova T. M., L. G. Balandin, Proc. VNIRO. - 1972. - Т. 83. - С. 220-234.
2. Аверкиев Ф.В. Сборник статистических сведений об уловах рыб и нерыбных объектов в Азово-Черноморском бассейне за 1927-1959 гг. / Ф.В. Аверкиев // Тр. АЗНИИРХ. - 1960. - Т. 1. - №2. - с. 93.
2. Averkiev F. B. Collection of statistical information on catches of fish and non-fish objects in the Azov-black sea basin for 1927-1959 gg / F. V. Averkiev // Proc. Azniirkh. - 1960. - Vol. 1. - No. 2. - S. 93.
3. Аксютин З.М. Элементы математической оценки наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях / З.М. Аксютин // М.: Пищ. пром-сть. - 1968. - 288 с.
3. Aksyutina Z. M. Elements of mathematical evaluation of observations in biological and fisheries re-search / Z. M. Aksyutina // М.: Food. Prom-St. - 1968. - 288 p.
4. Агапов С.А. Тенденции изменения численности популяции азовской тарани // Тезисы докладов VI Всероссийской конференции по проблемам промыслового прогнозирования, г. Мурманск, 4-6 октября 1995 г. - Мурманск: Изд. ПИНРО. 1995. - С. 6-7.
4. Agapov S. A. Trends in the population of the Azov Taran // Abstracts of reports at the VI all-Russian conference on problems of fishing forecasting, Murmansk, October 4-6, 1995-Murmansk: Ed. PINRO. 1995. - S. 6-7.
5. Условия обитания, воспроизводства, биологическая характеристика и промысел азовской тарани в 1986-92 гг. // Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна сб. науч. тр. АЗНИИРХ / Агапов С.А. - Ростов-на Дону: Изд-во АЗНИИРХ. Полиграф, 1996. - С. 186-188.
5. Habitat, reproduction, biological characteristics and fishery of the Azov roach in the years 1986-92 // Main problems of fisheries and protection of fishery water bodies Azo-in the black sea basin SB. nach. Tr. Azniirkh / Agapov S. A. - Rostov-on-don: Izd-vo AZNIIRH. Polygraph, 1996. - P. 186-188.
6. Агапов С.А. Структура популяции и особенности формирования запаса тарани Азовского моря в современный период: Автореф. дис. канд. биол. наук. - Ростов-на-Дону, 2003. - 24 с.
6. Agapov S. A. population Structure and features of tarani stock formation in the Azov sea in the modern period: author's abstract. Biol. Sciences. - Rostov-on-don, 2003. - 24 p.
7. Бабаян В.К., Бобырев А.Е., Булгакова Т.И. и др. Методические рекомендации по оценке запасов приоритетных видов водных биологических ресурсов. / В.К. Бабаян [и другие] - М.: Изд-во ВНИРО, 2018. - 312 с.
7. Babayan V. K., Bobyrev A. E., Bulgakova T. I. and others. Methodological recommendations for assessing reserves of priority types of water biological resources / V. K. Babayan [and others] - Moscow: VNIRO publishing House, 2018. - 312 p.
8. Бердников С.В., Дашкевич Л.В., Кулыгин В.В. Климатические условия и гидрологический режим Азовского моря в XX-начале XXI вв. / С.В. Бердников, Л.В. Дашкевич, В.В. Кулыгин // Водные био-ресурсы и среда обитания. - 2019. - Т. 2. - №. 2. - с. 7-19.
8. Berdnikov S. V., Dashkevich L. V., Kulygin V. V. Climatic conditions and hydrological regime of the Azov sea in the XX-early XXI centuries / S. V. Berdnikov, L. V. Dashkevich, V. V. Kulygin // Aquatic bio-resources and habitat. - 2019. - Vol. 2. - no. 2. - p. 7-19.
9. Васильева Е.Д. Рыбы Черного моря. Определитель морских, солоноватоводных, эвригаллиных и проходных видов с цветными иллюстрациями, собранными С.В. Богородским. / Е.Д. Васильева - М.: Издательство ВНИРО, 2007. - 238 с.
9. Vasilieva E. D. Fish of the Black sea. Determinant of marine, brackish-water, euryhaline and passable species with color illustrations collected by S. V. Bogorodsky / E. D. Vasilyeva-M.: VNIRO publishing House, 2007. - 238 p.
10. Состояние и запас популяции Азовской тарани в современный период. Труды АЗНИИРХ (Результаты рыбохозяйственных исследований в Азово-Черноморском бассейне). Сборник научных трудов по результатам исследований за 2014-2015 гг. / Жердев Н.А. // Ответственный редактор В.Н. Белоусов. - г. Ростов-на-Дону: ФГБНУ «АЗНИИРХ», 2017. - Том 1. - с. 57-62.
10. State and stock of the Azov Taran population in the modern period. Proceedings of Azniirkh (the Re-sults of fishery studies in the Azov-black sea basin). Collection of scientific papers on results of research in 2014-2015 / Zherdev N. And. // Responsible editor V. N. Belousov. - the city of Rostov-on-don: GNU "Az-niirkh", 2017. - Volume 1. - S. 57-62.
11. Жукова С.В., Дубинина В.Г. Государственный мониторинг среды обитания водных биологических ресурсов азовского моря / С.В. Жукова, В.Г. Дубинина // Водные ресурсы России: современное состояние и управление. - 2018. - с. 275-284.
11. Zhukova S. V., Dubinina V. G. State monitoring of habitat of aquatic biological-ing resources of the Azov sea / S. V. Zhukov, V. G. Dubinina // Water resources of Russia: current state and management, 2018. - p. 275-284.
12. Жукова С.В. Обеспеченность водными ресурсами рыбного хозяйства нижнего Дона / С.В. Жукова // Водные биоресурсы и среда обитания. - 2020. - Том 3. - № 1. - с. 7-19.
12. Zhukova S. V. Provision of water bio-resources for the lower don fisheries / S. V. Zhukova // Aquatic bio-resources and habitat. - 2020. - Volume 3. - No. 1. - pp. 7-19.
13. Куцын Д.Н. Структура нерестового стада и темпы роста азовской тарани (*Rutilus rutilus heckeli* Nordmann, 1840) восточной части Таганрогского залива. / Д.Н. Куцын // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: Рыбное хозяйство. - 2013. - №. 3., с. 46-54.
13. Kutsyn D. N. Structure of the spawning herd and growth rates of the Azov Taran (*heckeli Rutilus Ru-tilus parouvlazhnitel* Nordmann, 1840) of the Eastern part of the Taganrog Bay. / D. N. Kutsyn // Bulletin of the Astrakhan state technical University. Series: fisheries. - 2013. - №. 3. - pp. 46-54.
14. Куропаткин А.П. и др. Изменение солёности Азовского моря / А.П. Куропаткин [и другие] // Вопросы рыболовства. - 2013. - Т. 14. - №. 4. - с. 666-673.
14. Kuropatkin A. P. et al. Changes in the salinity of the sea of Azov / A. P. Kuropatkin [and others] // Fisheries issues. - 2013. - Vol. 14. - no. 4. - S. 666-673.
15. Чередников С.Ю., Власенко Е.С., Жердев Н.А., Кузнецова И.Д., Лукьянов С.В. Лимитирующие факторы окружающей среды и биологические особенности важнейших промысловых мигрантов Азовского моря / С.Ю. Чередников [и другие] // Водные биоресурсы и среда обитания. - г. Ростов-на-Дону. - 2020. - Том 3. - №1. - с. 27-41.
15. Cherednikov S. Yu., Vlasenko, E. S., N. Zherdev.A. Kuznetsova I. D., Lukyanov S. V. Limiting factors of the environment and the biological characteristics of important commercial migrants of the sea of Azov / S. Y. Cherednikov [and others] // Water bio resources and habitat. - Rostov-on-don. - 2020. - Volume 3. - No. 1. - pp. 27-41.
16. Cochrane K.L. (ed.). A fishery manager's guidebook: Management measures and their application. - Food & Agriculture Org., 2002. - №. 424. (pg. 1-20) FAO Fisheries Technical Paper, 424. 238 pp
16. Cochrane K. L. (ed.). Management of the fisheries Manager: management measures and their application. - Food and agriculture organization., 2002. - №. 424. (pg. 1-20) FAO technical document on fisheries, 424. - 238 pages.
17. Froese R. Et al. Estimating fisheries reference points from catch and resilience //Fish and Fisheries. - 2017. - Т. 18. - №. 3. - p. 506-526.
17. Froese R. Et al. Assessment of fishery guidelines for catch and sustainability // fish and fisheries. - 2017. - Vol. 18. - no. 3. - p. 506-526.
18. Froese R. et al. What catch data can tell us about the status of global fisheries //Marine biology. - 2012. - Т. 159. - №. 6. - p. 1283-1292.
18. Froese R. et al. What catch data can tell us about the state of the world's fisheries //Marine biology. - 2012. - Vol. 159. - no. 6. - p. 1283-1292.
19. Mohn R. The retrospective problem in sequential population analysis: an investigation using cod fishery and simulated data // ICES Journal of Marine Science. - 1999. - Т. 56. - №. 4. - p. 473-488.
19. Mon R. Retrospective problem in sequential population analysis: a study using cod fishing and modeled data // ICES Journal of Marine Science. - 1999. - Vol. 56. - no. 4. - p. 473-488.
20. Musick J.A. Criteria to define extinction risk in marine fishes: The American Fisheries Society initiative //Fisheries. - 1999. - Т. 24. - №. 12. - p. 6-14.
20. Musik J. A. criteria for determining the risk of marine fish extinction: an initiative of the American fishing society //Fishing. - 1999. - Vol. 24. - no. 12. - p. 6-14.
21. Martell S., Froese R. A simple method for estimating MSY from catch and resilience //Fish and Fisheries. - 2013. - Т. 14. - №. 4. - p. 504-514.
21. Martell S., Freze R. a simple method for evaluating MSY by catch and stability // fish and fishing. - 2013. - Vol. 14 -- no. 4. - p. 504-514.
22. Metropolis N., Ulam S. The monte carlo method //Journal of the American statistical association. - 1949. - Т. 44. - №. 247. - p. 335-341.
22. metropolis N., Ulam S. the Monte Carlo Method // journal of the American Statistical Association. - 1949. - T. 44. - no. 247. - p. 335-341.

Оценка качества и эффективности применения экспериментальных стартовых комбикормов в условиях «Рязановского ЭПРЗ»

DOI 10.37663/0131-6184-2020-6-95-101

Рисунок 4. Молодь кеты в одном из экспериментальных бассейнов / Figure 4. Chum salmon in one of the experimental pools

Канд. техн. наук

А.Н. Баштовой – заведующий сектором; канд. техн. наук

Г.Н. Тимчишина – ведущий научный сотрудник;

д-р техн. наук, **А.П. Ярочкин** – ведущий научный сотрудник; канд. хим. наук

К.Г. Павел – ведущий специалист, Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»)

П.Л. Пасечник – заместитель начальника Приморского филиала ФГБУ «Главрыбвод»

@ a.n.bashtovoy@mail.ru; galina.timchisina@tinro-center.ru; albert.yarochkin@tinro-center.ru; k.g.pavel@yandex.ru; buzyok@mail.ru

Ключевые слова:

стартовые корма, молодь, кета, лосось, аминокислоты, жирные кислоты, среднесуточный прирост, кормовые коэффициенты

Keywords:

starter feed, juvenile, chum salmon, salmon, amino acids, fatty acids, daily average growth, feed coefficients

EVALUATION OF QUALITY AND EFFICIENCY OF APPLICATION OF EXPERIMENTAL STARTING FODDER UNDER THE CONDITIONS OF THE «RYAZANOVSKY EPRZ»

A. Bashtovoy, PhD, G. Timchishina, PhD, A. Yarochkin, Doctor of Sciences, K. Pavel, PhD - Pacific branch of Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography, P. Pasechnik - Primorsky branch of FSBI Glavrybvod
a.n.bashtovoy@mail.ru; galina.timchisina@tinro-center.ru; albert.yarochkin@tinro-center.ru; k.g.pavel@yandex.ru; buzyok@mail.ru

Fisheries of the Far East is the main producer of Russian fodder fish meal, which is used for the manufacture of fish feed in aquaculture. Until recently, the main raw material for this was waste from cutting fish, mainly pollock and salmon. Recently, with the resumption of fishing for sardine-Iwashi and mackerel, fodder flour made from waste from cutting these fish appeared on the market. The article presents the qualitative indicators of fish meal from pollock, sardine-Iwashi, mackerel and salmon. Shown are the results of fish-biological tests of starter feeds made from domestic fish meal for chum salmon in the conditions of the experimental fish hatchery «Ryazanovsky EPRZ» of the Primorsky branch of FSBI Glavrybvod.

ВВЕДЕНИЕ

Полномасштабное развитие интенсивного промышленного рыболовства невозможно без разработки полноценных конкурентоспособных отечественных комбикормов, сбалансированность и качество которых определяются качеством ингредиентов [1].

При разработке кормов для лососевых рыб необходимо четкое представление как о пищевых потребностях и особенностях пищеварения рыб, так и о качестве

ингредиентов комбикормов, которое в настоящее время отличается нестабильностью и часто не соответствует требованиям мировых стандартов [2]. Традиционно основным компонентом комбикормов, отвечающим за белковую составляющую, является рыбная мука.

Если в сельском хозяйстве дефицит белка можно компенсировать растительными компонентами, то в аквакультуре рыбная мука практически не имеет аль-

тернативы, при этом требования к качеству рыбной муки, особенно при производстве кормов для молоди рыб, должны быть значительно выше, чем при производстве кормов животноводства и птицеводства [3].

В настоящее время Дальневосточный рыбохозяйственный бассейн лидирует по производству КРМ из отходов переработки минтая, лосося и других видов рыб, в том числе скумбрии и сардины иваси, промысел которых в последние три года ведется довольно успешно. Необходимо отметить, что в конце прошлого века производство муки из иваси превышало 30 тыс. тонн. [4].

Переоснащение рыбоконсервных заводов Сахалина и Камчатки современным оборудованием, проводимое в последние годы, также способствует увеличению выпуска рыбной муки из отходов рыбообработки. В общероссийском масштабе доля КРМ Дальневосточного региона составляет порядка 76%, это около 85 тыс. тонн [5].



Рисунок 1. Общий вид основного здания «Рязановского ЭПРЗ» Приморского края

Figure 1. General view of the main building of the «Ryazanovsky EPRZ» of the Primorsky Territory

Таким образом, на рынке рыбной муки уже имеется в наличии КРМ из сардины иваси, скумбрии, лососевых рыб и минтая.

Цель настоящей работы:

- определение качественных показателей кормовой рыбной муки из сардины иваси, скумбрии, лососей, минтая;
- оценка качественных показателей стартовых кормов, изготовленных с использованием отечественной кормовой муки из различных видов рыб, по результатам рыбоводных испытаний в условиях «Рязановского ЭПРЗ» Приморского края на молоди осенней кеты.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В качестве основного ингредиента использовалась КРМ из сардины иваси, скумбрии, лососей, минтая, произведенная, согласно ГОСТ 2116-2000 [6], на предприятиях Дальневосточного региона.

В ходе исследований испытывались следующие комбикорма, разработанные ТИНРО и отличающиеся источником происхождения муки: «В1М» – минтаевая мука, «ЛСИ» – мука из сардины иваси, «ЛСКум» – скумбриевая мука, «ЛСЛ» – лососевая мука; «К» – комбикорм отечественного производства (контроль).

Рыбное хозяйство Дальнего Востока – основной производитель российской кормовой рыбной муки (КРМ), которую используют для изготовления рыбных кормов в аквакультуре. До последнего времени основным сырьем для этого являлись отходы от разделки рыб, главным образом, минтая и лососевых. В последнее время, с возобновлением промысла сардины иваси и скумбрии, на рынке появилась кормовая мука, изготовленная из отходов от разделки этих рыб. В статье представлены качественные показатели рыбной муки из минтая, сардины иваси, скумбрии и лососей. Показаны результаты рыбоводно-биологических испытаний стартовых комбикормов, изготовленных из рыбной муки отечественного производства, на молоди кеты в условиях экспериментально-производственного рыборазводного завода «Рязановский ЭПРЗ» Приморского филиала ФГБУ «Главрыбвод».

Комбикорм производили в кормоцехе ТИНРО согласно инструкции по изготовлению комбикорма стартового для лососевых рыб: прием и хранение сырья, подготовка сырья (просеивание и измельчение), приготовление смеси, увлажнение и гранулирование, сушка и охлаждение гранул, дробление, разделение крупки по фракциям, подготовка жировой смеси, ожиривание, упаковывание, маркирование, хранение.

Рецептура комбикорма [7], кроме рыбной и пшеничной муки, включала дрожжи, молоко сухое, премикс и растительное масло.

Работы по испытанию рецептов комбикормов проводились в выростных бассейнах Приморского филиала ФГБУ «Главрыбвод» на «Рязановском ЭПРЗ» (рис. 1, 2) в период с февраля по апрель 2019 г., в соответствии с Программой и методикой испытаний сухих гранулированных стартовых комбикормов для молоди тихоокеанских лососей.

Объектом исследований служили личинки и ранняя молодь кеты (*Oncorhynchus keta*).

Личинки кеты, после поднятия «на плав», были рассажены в 5 выростных бассейнов, объемом 4,37 м³ воды, в каждом бассейне находилось не менее 5 тыс. личинок, плотность посадки 1145 экз./м², температура воды во время эксперимента изменялась от 2,8 до 3,9°C, уровень кислорода составлял 80-90% насыщения, расход воды 1,55 м³/ч, продолжительность эксперимента 50 суток.

Кормление молоди, уборка бассейнов, подсчет отхода и контрольные взвешивания проводились согласно инструкциям Рязановского ЭПРЗ. Среднесуточные приросты или скорость роста рассчитывались по формуле Винберга [8]. Кормовой коэффициент определяли путем деления количества вносимого корма за весь период подращивания на массу прироста молоди с учетом ее отхода [9]. Коэффициент массонакопления – по формуле Резникова [10].

Исследование химического состава проводили согласно современным методам [11; 12]. Содержание общего азота (Нобщ) – по методу Кьельдаля на приборе «Kjeltec 2300» (Foss, Швеция). Экстракцию

липидов и их массовую долю определяли по методу Блайя и Дайера [13]. Содержание свободных жирных кислот (СЖК) рассчитывали по формуле СЖК = кислотное число жира $\times 0,503$ [14]. Для определения состава жирных кислот общие липиды конвертировали в метиловые эфиры жирных кислот (МЭЖК) по известной методике [15]. Анализ содержания отдельных классов липидов в исследуемых кормах проводили методом ТСХ на аналитических пластинах «Sorbfil» (ПТСХ-АФ-А-УФ) с использованием системы растворителей гексан : диэтиловый эфир – 1:1 (по объему) с добавлением 0,1% уксусной кислоты в качестве элюента. Хроматограммы проявляли опрыскиванием 10%-ным спиртовым раствором фосфорно-молибденовой кислоты с последующим нагреванием при 110°C. Для определения количества отдельных классов липидов отсканированные изображения проявленных хроматограмм обрабатывали с помощью пакета программного обеспечения ImageJ v.1.47 [16]. Определение содержания макро- и микроэлементов в образцах осуществляли на атомно-абсорбционном спектрофотометре фирмы «Nippon Jarrell Ach» модель AA-885. В качестве атомизатора использовали однощелевую горелку и пламя ацетилен-воздух [17]. Аминокислотный состав белков определяли после кислотного гидролиза 6 N раствором соляной кислоты в течение 24 ч [18], затем методом ионно-обменной хроматографии на высокоскоростном анализаторе Hitachi L-8800.

Результаты исследований обрабатывали статистическими методами [19-21]. Достоверность данных достигали планированием экспериментов, необходимых и достаточных для достижения точности результатов ($P = 0,9-0,95$), при доверительном интервале $\Delta \pm 3-10\%$ среднеарифметических значений. Статистическая обработка материала проводилась с использованием пакета программ Excel 2007.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В стартовых комбикормах для тихоокеанских лососей без рыбной муки обойтись весьма сложно, поэтому были определены качественные показатели рыбной муки, используемой в экспериментальных

кормах. Для сравнения приведены показатели перуанской рыбной муки сорта "Super Prime", который используется в аквакультуре при производстве малькового корма из анчоуса (табл. 1) [3].

Анализ таблицы 1 свидетельствует о том, что требования к качеству перуанской КРМ выше, чем для рыбной муки, выпускаемой отечественной промышленностью. В статьях других авторов [2; 22] также отмечается, что требования отечественного ГОСТ по содержанию качественных характеристик значительно отличаются от показателей КРМ, изготовляемой за рубежом для нужд аквакультуры.

Тем не менее, по общему химическому составу все образцы муки российского производства, за исключением содержания золы в образце из минтая, незначительно уступают импортному аналогу и полностью соответствуют ГОСТ 2116.

В экспериментальных образцах КРМ был определен аминокислотный состав белков, который представлен в таблице 2.

Анализ данных по аминокислотному составу белков образцов муки из различных рыб показывает, что все исследованные варианты КРМ имеют достаточно близкие значения.

Перед проведением в заводских условиях рыбного эксперимента был определен общий химический состав стартовых комбикормов, который показал некоторые различия. Так, содержание белка составляет 40-50%; количество жира в контрольном образце – порядка 12%, что в среднем в 1,4 раза выше, чем в других исследуемых комбикормах; доля углеводов в экспериментальных комбикормах 35-40%, в контрольном – в два раза ниже.

В комбикормах В1М, ЛСИ и ЛСКум содержание протеина около 40%, что несколько ниже, чем в комбикорме ЛСЛ (43%) и контрольном (50%). Однако доля белка во всех испытанных стартовых комбикормах находится в пределах 40-50%, что координируется с его количеством, рекомендуемым в литературных источниках для выращивания кеты в производственном цикле [23].

Таблица 1. Сравнительный состав КРМ российского и перуанского производства / **Table 1.** Comparative composition of fodder fish meal of Russian and Peruvian production

| Показатель | Перу | Россия | | | | по ГОСТ 2116 |
|---|----------------------------|-----------|----------|-------------|--------------|--------------|
| | из анчоуса* Super Prime | из минтая | из иваси | из скумбрии | из лососевых | |
| Протеин, %, не менее | 68,0 | 61,2 | 67,1 | 68,3 | 71,1 | 50 |
| Жир, %, не более | 10,0 | 4,9 | 9,7 | 9,5 | 7,9 | 14,0 |
| Влага, %, не более | 10,0 | 7,6 | 8,2 | 6,7 | 9,4 | 12,0 |
| Зола, %, не более | 16,0 | 26,3 | 15,0 | 15,5 | 11,6 | н/н** |
| Свободные жирные кислоты, %, не более | 7,5 | 8,3 | 10,1 | 10,0 | 9,1 | н/н |
| Гистамин, %, не более | 0,05 | н/о*** | н/о | н/о | н/о | н/н |
| Азот летучих оснований (АЛО), мг/100г, не более | 100,0 | н/о | н/о | н/о | н/о | н/н |

Примечание: * [3].

** Не нормируется

*** Не определяли

Таблица 2. Содержание аминокислот в белке рыбной муки производства России и Перу, г/100 г белка / **Table 2.** The amino acid content in the protein of fish meal produced in Russia and Peru, g/100 g of protein

| Аминокислота | Перу | Россия | | | |
|-----------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | Super Prime* | из минтая | из иваси | из скумбрии | из лосося |
| Треонин | 4,12 | 4,29 | 4,26 | 4,48 | 4,26 |
| Изолейцин | 4,70 | 4,08 | 4,58 | 4,83 | 4,02 |
| Лейцин | 7,35 | 7,61 | 8,32 | 8,36 | 7,39 |
| Валин | 5,15 | 5,14 | 5,60 | 5,75 | 4,85 |
| Лизин | 7,35 | 7,44 | 8,43 | 8,26 | 7,34 |
| Гистидин | 2,35 | 2,03 | 2,97 | 3,21 | 2,38 |
| Аргинин | 5,59 | 6,67 | 6,18 | 6,20 | 6,40 |
| Тирозин + Фенилаланин | $\frac{3,24+4,12}{7,36}$ | $\frac{3,24+3,94}{7,18}$ | $\frac{3,10+4,23}{7,33}$ | $\frac{3,25+4,34}{7,59}$ | $\frac{3,36+3,76}{7,12}$ |
| Метионин + Цистин | $\frac{0,88+2,94}{3,82}$ | $\frac{0,44+0,27}{0,71}$ | $\frac{0,54+0,42}{0,96}$ | $\frac{0,41+0,36}{0,77}$ | $\frac{1,09+2,15}{3,24}$ |

Примечание: * [3].

Таблица 3. Показатели качества жира комбикормов / **Table 3.** Quality indicators of fat of compound feeds

| Показатели | В1М | ЛСИ | ЛСКум | ЛСЛ | К | Норма, не более |
|--------------------------------|------|------|-------|------|------|-----------------|
| Кислотное число, мг КОН/г жира | 18,9 | 27,8 | 27,4 | 22,7 | 24,2 | 55 * |
| Перекисное число, % J2 | 0,06 | 0,02 | 0,08 | 0,09 | 0,07 | 0,1 ** |

Примечание: * – ГОСТ 2116-2000 [6]

** – Единые ветеринарные требования (ЕВТ) [27]



Рисунок 2. Выростные бассейны для содержания молоди кеты на «Рязановском ЭПРЗ»

Figure 2. Growing pools for keeping juvenile chum at the «Ryazanovsky EPRZ»

На стадии стартового кормления лососевых, белок используется не только на рост, но и на производство энергии, около 60% энергии личинки получают за счет катаболизма аминокислот. Белки, как наиболее доступные ингредиенты пищи, характеризуются содержанием заменимых (ЗАК) и незаменимых аминокислот (НАК). При определении аминокислотного состава и аминокислотного баланса исследуемых комбикормов в сравнении с икрой кеты, как исходному источнику питательных веществ организма молоди кеты, принятому в нашем случае за «идеальный белок», были получены следующие данные. Сумма НАК в кормах В1М, ЛСИ, ЛСКум, ЛСЛ и К составила 43,5-45,4 мг/100г белка, что ниже, чем этот показатель для икры кеты (50,1), а сумма ЗАК – 54,6-56,5 мг/100г белка, что выше этого показателя для икры (49,9). Определение аминокислотного баланса выявило, что для ЛСЛ лимитирующей аминокислотой является сумма метионин-цистеин (63,5 %), для В1М, ЛСИ, ЛСКум и К – изолейцин, соответственно 75,4; 77,39; 72,33 и 73,3%. Отмечается высокое содержание метионина в комбикормах ЛСКум и К в сравнении с икрой кеты. Кроме того, во всех вариантах комбикормов повышенное содержание глицина и глутаминовой аминокислот, что может привести к сокращению синтеза мышечной ткани [24].

Таким образом, определение аминокислотного состава и расчет аминокислотного соотношения показал, что все исследованные комбикорма по содержанию ЗАК и НАК близки к этим показателям для икры кеты, однако комбикорм В1М имеет более сбалансированный состав, чем другие варианты комбикормов. Качество кормов в немалой степени зависит не только от входящих в их состав белков, но и липидов, которые легко подвергаются гидролитическому расщеплению и окислению. Продукты окисления и гидролиза липидов отрицательно влияют на сохранность таких важных компонентов кормов как белки, аминокислоты, жирные кислоты [25; 26]. К показателям окисления липидов относится перекисное

двух комбикормов в сравнении с икрой кеты, как исходному источнику питательных веществ организма молоди кеты, принятому в нашем случае за «идеальный белок», были получены следующие данные. Сумма НАК в кормах В1М, ЛСИ, ЛСКум, ЛСЛ и К составила 43,5-45,4 мг/100г белка, что ниже, чем этот показатель для икры кеты (50,1), а сумма ЗАК – 54,6-56,5 мг/100г белка, что выше этого показателя для икры (49,9). Определение аминокислотного баланса выявило, что для ЛСЛ лимитирующей аминокислотой является сумма метионин-цистеин (63,5 %), для В1М, ЛСИ, ЛСКум и К – изолейцин, соответственно 75,4; 77,39; 72,33 и 73,3%. Отмечается высокое содержание метионина в комбикормах ЛСКум и К в сравнении с икрой кеты. Кроме того, во всех вариантах комбикормов повышенное содержание глицина и глутаминовой аминокислот, что может привести к сокращению синтеза мышечной ткани [24].

Качество кормов в немалой степени зависит не только от входящих в их состав белков, но и липидов, которые легко подвергаются гидролитическому расщеплению и окислению. Продукты окисления и гидролиза липидов отрицательно влияют на сохранность таких важных компонентов кормов как белки, аминокислоты, жирные кислоты [25; 26]. К показателям окисления липидов относится перекисное

и кислотное число (табл. 3). Учитывая, что технический регламент «О безопасности кормов и кормовых добавок» не утвержден, а основным компонентом в составе комбикормов является рыбная мука, оценка качества комбикормов по показателю кислотного числа приравнивалась к требованиям ГОСТ 2116 на муку – не более 55 мг КОН/г, содержание перекисного числа регламентируют единые ветеринарные требования (ЕВТ) – не более 0,1%J2 [27].

Как видно из данных таблицы 3, показатели перекисного и кислотного чисел во всех вариантах комбикормов ниже регламентируемой нормы. Наименьшее значение кислотного числа в комбикорме В1М с минтаевой мукой, по показателю перекисного числа исследуемые корма отличаются незначительно.

Известно, что жир в составе стартовых комбикормов является не только источником энергии, но он также должен содержать оптимальный уровень незаменимых полиненасыщенных жирных кислот (ПНЖК), которые не синтезируются организмом рыб [23; 29; 30]. Данные по определению жирнокислотного состава липидов исследованных комбикормов и икры кеты представлены в таблице 4.

Установлено, что жирнокислотный состав липидов исследуемых комбикормов отличается высоким содержанием ПНЖК, близким к таковому у икры кеты. Количество ПНЖК исследованных образцов составляет порядка 40% от суммы жирных кислот, кроме комбикорма ЛСКум, где их менее 38%.

Минеральные вещества не обладают энергетической ценностью как белки и липиды, но без их присутствия невозможна жизнедеятельность организма. При определении минерального состава комбикормов были получены результаты (табл. 5), свидетельствующие о преобладании в исследованных комбикормах натрия, калия, магния, кальция и железа.

Элементы, присутствующие в стартовых комбикормах, играют основополагающую роль при образовании скелета, чешуи, кожи рыб, участвуют в регуляции осмотического давления, активизируют обмен веществ.

Следует отметить, что по гигиеническим требованиям безопасности все исследованные варианты комбикормов соответствуют «Единым ветеринарным (ветеринарно-санитарным) требованиям, предъявляемым к товарам, подлежащим ветеринарному контролю (надзору)» (ЕВТ, глава 35) [27].

Результаты рыбоводно-биологических испытаний, полученные при проведении производственной проверки комбикормов, представлены в таблице 6 и на рисунках 3 и 4.

Согласно полученным данным, за период подрачивания на «Рязановском ЭПРЗ» Приморского края

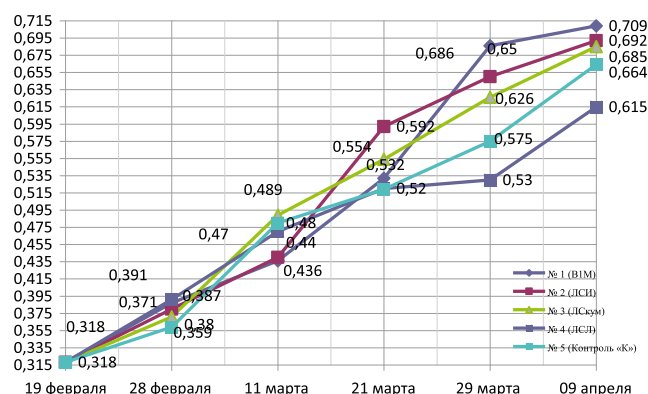


Рисунок 3. Изменение массы молоди кеты при кормлении на «Рязановском ЭПРЗ»

Figure 3. The change in the mass of juvenile chum during feeding at the «Ryazanovskiy EPRZ»

Таблица 4. Жирнокислотный состав липидов комбикормов и икры кеты, % от суммы жирных кислот / **Table 4.** Fatty acid composition of feed lipids and chum salmon roe, % of total fatty acids

| Показатели | В1М | ЛСИ | ЛСКум | ЛСЛ | К | Икра кеты |
|--------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| Насыщенные | 23,18 | 29,79 | 28,63 | 21,78 | 22,47 | 21,55 |
| Мононенасыщенные | 34,61 | 28,20 | 31,98 | 34,51 | 34,42 | 36,57 |
| ПНЖК, в том числе: | 40,38 | 40,98 | 37,69 | 42,58 | 42,23 | 41,87 |
| Сумма n-3 | 20,66 | 19,25 | 18,88 | 22,92 | 14,43 | 38,13 |
| Сумма n-6 | 18,05 | 20,44 | 17,86 | 17,93 | 27,44 | 2,44 |
| Другие | 1,67 | 1,29 | 0,95 | 1,73 | 0,36 | 1,30 |

Таблица 5. Минеральный состав комбикормов, мг/кг / **Table 5.** The mineral composition of animal feed, mg/kg

| Показатель | В1М | ЛСИ | ЛСКум | ЛСЛ | К |
|------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Na | 3810,9 | 2657,6 | 2853,6 | 3918,3 | 5386,6 |
| Ca | 330,8 | 188,4 | 207,2 | 353,9 | 205,1 |
| K | 4024,9 | 3389,2 | 3396,6 | 4321,8 | 3762,9 |
| Mg | 868,2 | 603,4 | 785,0 | 972,8 | 1494,8 |
| Mn | 72,1 | 110,8 | 91,8 | 91,6 | 82,5 |
| Fe | 223,9 | 406,4 | 316,4 | 202,9 | 438,6 |
| Zn | 132,1 | 134,0 | 154,1 | 154,0 | 260,3 |
| Cu | 9,9 | 18,2 | 13,0 | 9,9 | 25,8 |

Таблица 6. Рыбоводно-биологические показатели при испытании комбикормов на «Рязановском ЭПРЗ» / **Table 6.** Fish-biological indicators when testing feed at the "Ryazanovsky EPRZ"

| Показатели | В1М | ЛСИ | ЛСКум | ЛСЛ | «К» |
|--|--------------------------|------------|------------|-------------|-------------|
| Средняя начальная масса, г | 0,318±0,07 | 0,318±0,07 | 0,318±0,07 | 0,318±0,07 | 0,318±0,07 |
| Средняя конечная масса, г | 0,709±0,27 | 0,692±0,17 | 0,685±0,26 | 0,615±0,26 | 0,664±0,21 |
| Коэффициент массонакопления | 0,0120 | 0,0116 | 0,0114 | 0,0096 | 0,0109 |
| Абсолютный прирост, г | 0,379 | 0,374 | 0,367 | 0,285 | 0,334 |
| Среднесуточный прирост, % | 1,54 | 1,49 | 1,47 | 1,25 | 1,41 |
| Кормовой коэффициент, г корма/г прироста | 1,111 | 1,167 | 1,189 | 1,375 | 1,192 |
| Коэффициент использования белка (КИБ) | 0,556 | 0,465 | 0,456 | 0,654 | 0,599 |
| Динамика роста массы, г | 0,32±0,07 0,25 – 0,40 | | | | |
| - начало кормления | 0,71±0,27 | 0,69±0,17 | 0,69±0,26 | 0,61±0,26 | 0,66±0,21 |
| - конец кормления | 0,46 – 1,00 | 0,50-0,85 | 0,41-0,93 | 0,40 – 0,91 | 0,44 – 0,85 |

в 2019 г. вся молодь кеты, питавшаяся экспериментальными и контрольным комбикормом, имела положительную динамику массы тела (в среднем более 0,5 г, что соответствует нормам при выпуске молоди в естественную среду обитания в Приморском крае). Абсолютный прирост для В1М, ЛСИ и ЛСКум составил порядка 0,37 г, среднесуточный – 1,47-1,54%, КИБ от 0,315 до 0,377 ед., отход не превышал установленной нормы. Кормовой коэффициент (КК) для В1М составил около 1,11 ед., что ниже, чем в контроле на 6,8%. Для комбикормов ЛСИ и ЛСКум – КК составил около 1,17-1,19 ед., что является приемлемым результатом. В то же время стоит отметить, что при расчете КК не учитывался коэффициент поедаемости комбикорма, условная величина которого фиксировалась ежедневно в конце дня. По данным сотрудников завода, средняя поедаемость комбикормов составляла 67-69%, кроме комбикорма ЛСЛ – около 55%.

Расчет коэффициента использования белка (КИБ) показывает эффективность применения кормов и подтверждается данными рыбоводных показателей. Так, КИБ в экспериментальных комбикормах составляет 0,46-0,56, кроме ЛСЛ – 0,65, в контрольном – комбикорме около 0,60. Чем ниже КИБ, тем больше свободной энергии и пластического материала может быть задействовано для роста мышечной ткани.

По совокупности данных приоритетным комбикормом следует признать В1М, т.к. он имеет более высокие рыбоводные показатели (наибольший среднесуточный и абсолютный прирост, среднюю конечную массу, кормовой коэффициент на 6,8% ниже, чем в контроле).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Все исследованные образцы КРМ отечественного производства из сардины иваси, скумбрии, лососей, минтая соответствуют требованиям ГОСТ 2116, однако уступают требованиям КРМ для производства комбикормов аквакультуры зарубежных аналогов, в частности, муке перуанского производства из анчуса, что согласуется с данными ряда авторов [2; 22]. Анализ аминокислотного состава белков образцов

муки из исследованных рыб показывает, что исследованные варианты КРМ имеют достаточно близкие значения.

Установлено, что все изученные комбикорма по рецептам ТИНРО отличаются высоким содержанием ПНЖК; определение минерального состава комбикормов свидетельствует о преобладании в исследованных комбикормах натрия, калия, магния, кальция и железа, однако не показало существенных различий в их содержании; показатели безопасности во всех вариантах комбикормов соответствуют регламентируемым значениям. Химический анализ по балансовому соотношению незаменимых аминокислот выявил преимущество по этому показателю комбикорма В1М из минтая разработки ТИНРО.

Согласно полученным в 2019 г. данным, на «Рязановском ЭПРЗ» вся молодь осенней кеты, питавшаяся контрольным и экспериментальными комбикормами, имела положительную динамику массы тела, кормовой коэффициент составил от 1,11 до 1,37 ед.

Учитывая весь комплекс полученных данных, приоритетным из исследованных комбикормом следует признать В1М из минтая, т.к. он имеет сбалансированный состав и более высокие рыбоводные показатели.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Пономарёв С.В., Гамыгин Е.А., Канидьева А.Н. Физиологические основы создания полноценных комбинированных кормов с учетом этапности развития организма лососевых и осетровых рыб // Вестник АГТУ. Сер. «Рыбное хозяйство». 2010. №1. С. 132-139.
1. Ponomarev S. V., Gamygin E. A., Kanidev A. N. physiological basis for creating full-fledged combined feeds taking into account the stages of development of the body of salmon and sturgeon fish // Bulletin of AGTU. Ser. «Fish industry». 2010. no. 1. p. 132-139.
2. Артемов Р.В., Бурлаченко И.В., Бочкарев А.И., Баскакова Ю.А. О путях повышения качества кормовой рыбной муки для нужд аквакультуры в Российской Федерации // Труды ВНИРО. 2019. Т. 176. С. 152-159.
2. Artemov R. V., Burlachenko I. V., Bochkarev A. I., Baskakova Yu. a. On ways to improve the quality of feed fish meal for the needs of aquaculture in the Russian Federation // proceedings of VNIRO. 2019. Vol. 176. P. 152-159.

3. Производство рыбной муки из перуанского анчоуса / Фураж Он-Лайн. 12.03.2008. URL: <https://www.furazh.ru/dictoth?data=19432> (дата обращения: 12.09.2019).
3. production of fishmeal from Peruvian anchovy / Forage Online. 12.03.2008. URL: <https://www.furazh.ru/dictoth?data=19432> (accessed 12.09.2019).
4. Акулин В.Н., Никулин Ю.П., Покровский Б.И., Ярочкин А.П. Технологические проблемы развития производства кормовых продуктов из гидробионтов // Рыбное хозяйство, 2014. №1. С. 113-116.
4. Akulin V. N., Nikulin Yu. P., Pokrovsky B. I., Yarochkin A. P. technological problems of development of production of feed products from hydrobionts // Fisheries, 2014, no. 1, p. 113-116.
5. Производство рыбной муки в России за 9 месяцев 2019 года составило 103,9 тыс.тонн URL: <https://fishretail.ru/news/proizvodstvo-ribnoy-muki-v-rossii-za-402060> (дата обращения 02.12.2019).
5. fishmeal production in Russia for 9 months of 2019 amounted to 103.9 thousand tons.: <https://fishretail.ru/news/proizvodstvo-ribnoy-muki-v-rossii-za-402060> (accessed 02.12.2019).
6. ГОСТ 2116-2000. Мука кормовая из рыбы, морских млекопитающих, ракообразных и беспозвоночных. Технические условия. Минск. ИПК Изд-во стандартов. 2001. 11 с.
6. GOST 2116-2000. Feed flour from fish, marine mammals, crustaceans and invertebrates. Technical conditions. Minsk. IPK Publishing house of standards. 2001. 11 p.
7. Баштовой А.Н., Ярочкин А.П., Валова В.Н., Тимчишина Г.Н., Павел К.Г., Якуш Е.В., Павловский А.М. Сравнительная оценка стартовых традиционных и ферментированных комбикормов для молоди тихоокеанских лососей // Известия ТИНРО. 2017. Т. 191. С. 223-234.
7. Bashtovoi A. N., Yarochkin A. P., Valova V. N., Timchishina G. N., Pavel K. G., Yakush E. V., Pavlovsky a.m. comparative evaluation of starter traditional and fermented compound Feeds for young Pacific salmon // TINRO news. 2017. Vol. 191. P. 223-234.
8. Винберг Г.Г. Интенсивность обмена и пищевые потребности рыб. Минск. Изд-во Белорусского ун-та. 1956. 226 с.
8. Vinberg G. G. intensity of exchange and food needs of fish. Minsk. Belarusian University publishing house, 1956, 226 p.
9. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая пром-сть. 1966. 372 с.
9. Pravdin I. F. Guide to the study of fish. M.: Food industry. 1966. 372 p.
10. Стандартная модель массонакопления рыб / В.Ф. Резников, С.А. Баранов, Е.А. Стариков, Г.И. Толчинский // Механизация и автоматизация рыбоводства и рыболовства во внутренних водоемах: сборник научных трудов. М.: ВНИИПРХ. 1978. Вып. 22. С. 182-196.
10. Standard model of fish mass accumulation / V. F. Reznikov, S. A. Baranov, E. A. Starikov, G. I. Tolchinsky // Mechanization and automatiom of fish farming and fishing in internal reservoirs: collection of scientific works. 1978. Issue 22, P. 182-196.
11. ГОСТ 7636-85. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа. М.: Изд-во стандартов. 1985. 139 с.
11. GOST 7636-85. Fish, marine mammals, marine invertebrates and products of their processing. Methods of analysis. Moscow : publishing house of standards. 1985. 139 p.
12. ГОСТ 7631-2008. Рыба, нерыбные объекты и продукция их них. Методы определения органолептических и физических показателей. М.: Стандартинформ, 2001. 16 с.
12. GOST 7631-2008. Fish, non-fish objects and their products. Methods for determining organoleptic and physical parameters. Moscow: STANDARTINFORM, 2001. 16 p.
13. Bligh E.G., Dyer W.J. A rapid method of total lipid extraction // Canad. J. Biochem. Physiol. 1959. № 37. P. 911-917.
14. ГОСТ 5476-80. Масла растительные. Методы определения кислотного числа. Технические условия
14. GOST 5476-80. Vegetable oils. Methods for determining the acid number. Technical conditions
15. Carreau J.P., Dubacq J.P. Adaption of macro-scale method to the micro-scale for fatty acid methyl transesterification of biological lipid extracts // J. Chromatogr. 1978. Vol. 151. P. 384-390.
16. Laggai S., Simon Y., Ransweiler T., Kiemer A.K., Kessler S.M. Rapid chromatographic method to decipher distinct alterations in lipid classes in NAFLD/NASH // World J. Hepatol. 2013. Vol. 5, Issue 10. P. 558-567
17. Славин У. Атомно-адсорбционная спектрометрия. М.: Химия. 1971. 254 с.
17. Slavin U. Atomic adsorption spectrometry. M.: Chemistry. 1971. 254 p.
18. Остерман Л.А. Хроматография белков и нуклеиновых кислот. М.: Наука. 1985. 536 с.
18. Osterman L. A. Chromatography of proteins and nucleic acids. Moscow: Nauka. 1985. 536 p.
19. Урбах В.Ю. Математическая статистика для биологов и медиков. М.: АН СССР. 1963. 323 с.
19. Urbach V. Yu. Mathematical statistics for biologists and physicians. Moscow: an SSSR. 1963. 323 p.
20. Урбах В.Ю. Статистический анализ в биологических и медицинских исследованиях. М.: Медицина. 1975. 296 с.
20. Urbach V. Yu. Statistical analysis in biological and medical research. M.: Medicine. 1975. 296 p.
21. Кенуй М.Г. Быстрые статистические вычисления. М.: Статистика. 1979. 70 с.
21. Kenui M. G. Fast statistical calculations. M: Statistics. 1979. 70 p.
22. Бурлаченко И.В., Артемов Р.В. Развитие научного обеспечения производства комбикормов для рыб в современных условиях // Рыбоводство. 2017. № 1-4. С. 32-34.
22. Burlachenko I. V., Artemov R. V. development of scientific support for fish Feed production in modern conditions // Pisciculture. 2017. no. 1-4. P. 32-34.
23. Остроумова И.Н. Биологические основы кормления рыб. Изд-е 2-е, испр. и доп. СПб.: ГосНИОРХ. 2012. 564 с.
23. Ostroumova I. N. Biological bases of fish feeding. 2nd ed., ISPR. and additional St. Petersburg: SRIoLRE. 2012. 564 p.
24. Yoshida S., Yunoki T., Aoyagi K., Ohta J., Ishibashi N., Noake T., Kakegawa T. Effect of glutamine supplement and hepatectomy on DNA and protein synthesis in the remnant liver // J. Surg. Res. 1995. V.59. №4. P. 475-481.
25. Бузлама В.С., Рецкий М.И., Мещеряков Н.П., Рогачева Т.Е. Методическое пособие по изучению процессов перекисного окисления липидов и системы антиоксидантной защиты организма у животных. Воронеж. 1997. С. 27-29.
25. Buzlama V.C., Retsky M. I., Meshcheryakov N. P., Rogacheva T. E. Methodological guide for studying the processes of lipid peroxidation and the system of antioxidant protection of the body in animals. Voronezh, 1997, P. 27-29.
26. Естественный ингибирующий фактор и его связь с иммунологической резистентностью, процессами ПОЛ и АОЗ / Ильина Н.А., Масьянов Ю.Н., Пасько Н.В. // Материалы междуна. научно-практической конференции. Воронеж. 2004. С.52-55.
26. Natural inhibitory factor and its relation to immunological resistance, processes of POL and AOZ / ilina N. A., Masyanov Yu. N., Pasko N. V. // materials of the international journal of medicine. scientific and practical conferences. Voronezh. 2004. P. 52-55.
27. Единые ветеринарно-санитарные требования (Единые ветеринарные требования), предъявляемые к товарам, подлежащим ветеринарному контролю (надзору), с изменениями от 02 марта 2011 г. Утверждены Решением комиссии Таможенного союза от 18 июня 2010 г. № 317 (с изменениями от 24.12.14 № 244).
27. Unified veterinary and sanitary requirements (Unified veterinary requirements) for goods subject to veterinary control (supervision), as amended on March 02, 2011. Approved by the decision of the Customs Union Commission No. 317 of June 18, 2010 (as amended on 24.12.14 No. 244).
28. Пономарев С.В., Пономарева Е.Н. Технологические основы разведения и кормления лососевых рыб в промышленных условиях. Астрахань: Изд-во АГТУ. 2003. 188 с.
28. Ponomarev S. V., Ponomareva E. N. Technological bases of salmon breeding and feeding in industrial conditions. Astrakhan: AGTU publishing house, 2003, 188 p.
29. Пономарев С.В., Грозеску Ю.Н., Бахарева А.А. Корма и кормление рыб в аквакультуре. М.: Моркнига. 2013. 417 с.
29. Ponomarev S. V., Grozescu Yu. N., Bakhareva A. A. Feed and feeding of fish in aquaculture. M.: Morkniga. 2013. 417 p.

Ключевые слова:
судак, *Sander lucioperca*,
производители, пробиотик,
антибиотик, заболевание,
пероральное введение

Keywords:
walleye, *Sander lucioperca*,
producers, probiotic,
antibiotic, disease, oral
administration

Способы лечения производителей судака обыкновенного *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758) после нерестовой кампании в прудовом хозяйстве

DOI 10.37663/0131-6184-2020-6-102-107

Аспирант

В.Н. Хоршельцева – главный специалист центра аквакультуры Азово-Черноморского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»), г. Ростов-на-Дону; Южный федеральный университет, Академия биологии и биотехнологии им. Д.И. Ивановского, г. Ростов-на-Дону;
Канд. биол. наук **А.Я. Полуян** – Начальник Центра аквакультуры;
Е.В. Горбенко – Заведующая сектором Центра аквакультуры;
А.А. Павлюк – главный специалист Центра аквакультуры;
М.А. Гринченко – главный специалист Центра аквакультуры – Азово-Черноморский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («АзНИИРХ»), г. Ростов-на-Дону

@ horosheltseva_v_n@azniirkh.ru;
poluyan_a_y@azniirkh.ru;
gorbenko_e_v@azniirkh.ru

METHODS FOR THE TREATMENT OF BREEDERS OF COMMON PIKE PERCH *SANDER LUCIOPERCA* (LINNAEUS, 1758) AFTER THE SPAWNING CAMPAIGN IN THE POND

V.N. Horosheltseva – Azovo-Black sea branch of the "VNIRO" ("AzNIIRKH"), Rostov-on-Don; South Federal University, Academy of Biology and Biotechnology. DI. Ivanovsky, Rostov-on-Don;
candidate of biological sciences **A. Ya. Polyuyan; A.A. Pavlyuk; E.V. Gorbenko;**
M.A. Grinchenko – Azovo-Black sea branch of the "VNIRO" ("AzNIIRKH"), Rostov-On-Don
horosheltseva_v_n@azniirkh.ru; poluyan_a_y@azniirkh.ru; gorbenko_e_v@azniirkh.ru

This paper proposes a method of oral administration of drugs to predatory fish species using the example of common pike perch. The study was carried out on 26 specimens of pike perch breeders who received various injuries as a result of spawning, as a result of which ulcerative lesions appeared on the surface of the fish body with the threat of secondary infection. The behavioral responses of the fish were suppressed. To improve the condition of manufacturers, we used: therapeutic baths ("Antibacterial 500"); feeding with a probiotic preparation (bacteria *Bacillus subtilis* strain DSM 32424); treatment of external damage (povidone-iodine). The complex application of these drugs has shown a positive therapeutic effect in the recovery of pike perch breeders. The survival rate was 80.8%.

ВВЕДЕНИЕ

Судак обыкновенный (*Sander lucioperca* Linnaeus, 1758) – ценный промысловый вид из семейства окуневых (Percidae, Rafinesque, 1815), типичный хищник, имеющий высокие показатели размеров тела, уничтожающий сорную рыбу, тем самым служащий мелиоратором в прудовых хозяйствах [7]. Тело судака удлинненное и сжатое с боков,

спина и верхушка головы зелено-серые, брюхо белое, по бокам имеются 8-12 поперечных полос буро-черного цвета. Анальный и парные плавники светло-желтого цвета. Рот большой, зубы расположены на челюстях, сошнике и небных костях узкими рядами [5; 18]. Характерной особенностью является наличие крупных клыкообразных зубов на челюстях, у самцов они крупнее, чем

у самок. Жаберные тычинки короткие, обширно усажены зубчиками. Пилорических придатков 4-9, позвонков 45-48 [17]. Молодь судака питается беспозвоночными, зоопланктоном, нектобентическими ракообразными. [14; 20]. С возрастом рацион питания меняется и на смену беспозвоночным приходит молодь рыб и более крупные представители ихтиофауны. Плодовитость самок судака зависит от размера рыбы и в среднем составляет 70-1180 тыс. икринок [8; 15; 22]. Икра откладывается в гнезда кучно [12].

Судак распространен в водоемах бассейнов Балтийского, Черного, Каспийского, Аральского и Азовского морей, вселен в некоторые озера и водохранилища Сибири и Дальнего Востока, откуда проник и в реки, акклиматизирован в Южной Европе и Северной Африке [3]. В водоемах Азово-Черноморского бассейна ведутся ежегодные мониторинговые работы по учету запасов судака [2], которые в 1940-х гг. оценивались в более 100 тыс. тонн, однако в последние годы эта цифра существенно снизилась, что обусловлено в основном снижением эффективности воспроизводства судака, вследствие ухудшения экологических условий, сокращения нерестовых и нагульных площадей, снижения численности производителей [1; 16]. Так, например, во время нерестового хода, который отмечался со второй половины апреля до начала июня 2017 г., за период работы Кочетовского рыбопропускного шлюза в верхний бьеф Кочетовского гидроузла было пересажено 553 экз. судака, что свидетельствует о низкой численности производителей [1; 6; 11].

Главная цель стратегии развития аквакультуры Российской Федерации – надежное обеспечение населения страны широким ассортиментом рыбопродукции отечественной аквакультуры по ценам, доступным для населения с различным уровнем доходов. Для этого необходимо увеличение объемов товарной аквакультуры. Производство продукции рыбоводства, включая посадочный материал, в 2019 г. составило 286,8 тыс. т, что на 20,2% больше, чем за 2018 год [19].



Рисунок 1. Язвы и воспаленные припухлости на теле производителя судака, май 2020 г. (фото автора)

Figure 1. Ulcers and inflamed swellings on the body of a walleye producer, may 2020 (photo by the author)

В данной работе предлагается методика перорального введения препаратов хищным видам рыб на примере судака обыкновенного. Исследование было проведено на 26 особях производителей судака, получивших различные травмы в процессе нереста, в результате чего на поверхности тела рыб появились язвенные поражения с угрозой вторичного инфицирования. Поведенческие реакции рыб были угнетены. Для улучшения состояния производителей применили: лечебные ванны («Антибак 500»); кормление с пробиотическим препаратом (бактерии *Bacillus subtilis* штамм DSM 32424); обработку внешних повреждений (повидон-йод). Комплексное применение указанных препаратов оказало положительный терапевтический эффект и выздоровление производителей судака. Выживаемость составила 80,8%.

Несмотря на это, достижение конечной цели является затруднительным без проработки вопроса о снижении ущерба от болезней различной этиологии (вирусные, бактериальные, паразитарные). Есть сведения, что при товарном выращивании гибель рыб от заболеваний в среднем составляет 25%, а при возникновении массовых эпизоотий – может достигать 100% [4]. Помимо прямого ущерба от гибели, болезни являются причинами замедления темпов роста рыб и снижения коэффициентов конверсии корма (отношение количества затраченного корма к единице полученной продукции), плодовитости, устойчивости к стрессовым факторам, ухудшения товарного качества рыбы [21; 23].

На сегодняшний день подробно изучены многие наиболее опасные и заразные болезни рыб, разработаны рекомендации по их профилактике и эффективному лечению. В условиях товарного выращивания гидробионтов проведение профилактических и лечебных мероприятий направлено на уничтожение возбудителей, с помощью лечебных препаратов, на всех этапах выращивания. В комплекс борьбы с болезнями рыб входят такие методы как внесение лекарственных препаратов в воду (ванны), введение их в корм и инъекции. Внесение фармакологических субстанций основным объектам аквакультуры южного региона РФ (каarp, сазан, белый амур) не составляет труда. На хозяйствах препараты либо подмешивают в корм, либо покупают готовые лечебные корма и, скармливают рыбам. Однако существуют определенные трудности для рыбоводных хозяйств, занимающихся разведением хищных видов рыб, например, судака. В отечественной и зарубежной литературе отсутствуют способы перорального введения хищным видам рыб лечебных препаратов. По этой причине целью данной работы стала разработка способов лечения хищных видов рыб (на примере судака обыкновенного).

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В весенний период с апреля по май 2020 г. в прудовом хозяйстве, расположенном в 5 зоне рыбо-



Рисунок 2. Погибшая особь судака с большим объемом экссудата в брюшной полости, май 2020 года

Figure 2. Dead pike perch with a large volume of exudate in the abdominal cavity, may 2020

водства южного региона Российской Федерации проведен нерест судака. Производители были отобраны из ремонтно-маточного стада при весенней бонитировке, с учетом отсутствия внешних проявлений заболеваний различной этиологии: цвет внешних покровов, наличие слизи, отсутствие эктопаразитов, язв и кровоизлияний, состояние жаберного аппарата и другие характеристики.

Нерест производителей проводился в специальных водоемах (нерестовых прудах) площадью 0,1 га при температуре воды 16-17°C. По ложу пруда в две линии были установлены 8 гнезд, представляющих из себя железный каркасный квадрат, обтянутый рыболовной делью с мелкой ячейей «хамсарос». Дно водоемов, в результате летования в предыдущем году, было не заиленным. Количество посаженных в нерестовый пруд производителей соответствовало нормативам (на 1 самку 2 самца) [13]. К концу апреля в нерестовых водоемах были замечены погибшие особи. После этого проведен облов водоемов, изъятие и изучение состояния производителей.

Для установления причин появления язв и других отклонений от физиологической нормы были проведены бактериологическое и паразитологическое исследования. По комплексу клинических и патоморфологических исследований проведена дифференциальная диагностика.

Для проведения лечебных мероприятий был выбран препарат «Антибак 500» (действующее вещество – антибиотик из группы фторхинолонов 2 поколения – цiproфлоксацин) в виде лечебных ванн (разрешен к применению на территории Российской Федерации, номер регистрационного удостоверения 77-3-16.12-1037N^ПВР-3-8.6/01847). Препарат использовался согласно инструкции по его применению в виде кратковременных ванн по 2 часа ежедневно в течение 6 дней при концентрации препарата 0,1 г/л [9].

Образовавшиеся на поверхности раны и язвы ежедневно в течение 10 суток подвергались обработке раствором препарата (100 мг/мл), основное

действующее вещество которого – повидон-йод.

Для повышения естественной резистентности (устойчивости) организма был выбран пробиотический препарат, содержащий сухую биомассу живых спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis* штамм DSM 32424. Свойства указанной бактерии обеспечивают возможность уничтожить и/или подавлять рост и развитие инфекционных микроорганизмов с большей эффективностью, чем антибиотики без наличия явления их резистентности. *Bacillus subtilis* штамм DSM 32424 выделяют в кишечнике животных антибиотикоподобные субстанции, ферменты, другие биологически активные вещества, под воздействием которых стимулируются клеточные и гуморальные факторы иммунитета, повышается устойчивость животных к инфицированию вирусными и бактериальными агентами. В дополнение к этому нормализуются: биоценоз кишечника; кислотность среды; пищеварение; всасывание и метаболизм железа, кальция, жиров, белков, углеводов, триглицеридов, аминокислот, дипептидов, сахаров, солей желчных кислот [10].

Предложена методика введения пробиотика при помощи зонда, представляющего из себя одноразовый медицинский шприц объемом 20 мл с присоединенной к нему 20-сантиметровой силиконовой трубкой с закругленными краями (для снижения травмирования мягких тканей желудочно-кишечного тракта), которую вводили в пищевод. При помощи этого зонда рыбам вводили один раз в день в течение 5 дней гомогенизированный, при помощи бытового блендера, фарш толстолобика с добавлением пробиотика в дозе 50 мг/кг живой массы.

Оценка эффективности проведенных лечебно-профилактических мероприятий проводилась по степени заживления поверхностных ран, выживаемости, а также по изменению характера поведения производителей судака.

РЕЗУЛЬТАТЫ

По результатам клинического осмотра у 26 рыб были зафиксированы: воспалительные припухлости, язвенные образования разного диаметра (2-6 см) на спинной части тела, на голове, хвосте и плавниках рыбы (рис. 1), раны после брачного периода, у некоторых особей отмечены поражения глаз (мутность хрусталика, экзофтальм), челюстей, жаберных крышек и головы. У некоторых особей установлено разрушение межлучевой ткани спинного плавника. Наличие на теле рыб открытых ран является «воротами» для проникновения в организм различных патогенов, постоянно циркулирующих в воде (бактерии, вирусы, грибы и др.), угрозой возникновения дополнительных заболеваний и гибели ценных особей из ремонтно-маточного стада.

Ихтиопатологическое вскрытие погибших особей установило массивные кровоизлияния в паренхиматозных органах (почки, печень, селезенка), наличие большого объема окрашенного экссудата с примесью крови (рис. 2), анемичность жаберных лепестков (рис. 3).

В поведении рыб также наблюдались отклонения от физиологической нормы: рыбы были вялые,

Таблица 1. Рейтинговая таблица для группировки производителей судака по степени поражения / **Table 1.** Rating table for grouping walleye producers by degree of damage

| Количество баллов | Тип поражения | | | | |
|---|---------------|---|------------------------------|---|--------------------------------|
| | Язвы | Раны | Глаза (мутность, экзофтальм) | Челюсти | Анемичность жаберного аппарата |
| | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 |
| Выделенные группы на основе балльного рейтинга | | | | | |
| 1 группа | | 2 группа | | 3 группа | |
| 8-9 баллов – тяжелое состояние (наличие открытых язв и ран) | | 5-7 баллов – состояние средней тяжести (единичные закрытые язвы и раны) | | 1-4 баллов – легкая форма заболевания (язвенные и иные поражения на поверхности тела рыб отсутствуют) | |

Таблица 2. Изменение количества особей производителей судака в разных группах в ходе лечебно-профилактических мероприятий (с учетом гибели) / **Table 2.** Changes in the number of individuals of walleye producers in different groups during treatment and prevention measures (taking into account death)

| Группа, No | Исходное количество, экз. | Количество на 5 день мероприятий, экз. | Количество на 10 день мероприятий (перед выпуском в пруд), экз. | Выживаемость, % от исходного |
|--------------|---------------------------|--|---|------------------------------|
| 1 | 16 | 12 | 0 | 75,0 |
| 2 | 4 | 3 | 8 | 75,0 |
| 3 | 6 | 6 | 13 | 100 |
| ВСЕГО | 26 | 21 | 21 | 80,8 |

плохо реагировали на раздражители, не проявляли интереса к кормовым объектам (молодь рыб).

Все особи судака, имеющие поражения, были помещены в бассейны объемом 2 м³ с постоянной проточностью. По степени тяжести поражения рыбы были разделены на 3 группы, помещенные в отдельные емкости. Для рационального группирования рыб была предложена следующая балльная градация (табл. 1). Данная процедура была проведена для прерывания передачи возможных патогенов к более здоровым особям.

Таким образом, изначальное разделение рыб на группы согласно балльному рейтингу составляло: 1 группа 16 особей, 2 группа 0 особей, 3 группа 10 особей.

По результатам, проведенных бактериологических исследований производителей судака, вирулентные штаммы возбудителей аэромоноза, псевдомоноза и фурункулеза и других бактериальных заболеваний не выявлены. Возбудителей паразитарных заболеваний, способных вызвать образование описанных поражений и симптомов, выявлено не было.

С использованием метода дифференциальной диагностики исключена дерматофибросаркома судака, основным признаком которой является наличие плотных соединительно-тканых образований под воспаленными припухлостями.

Выявленные признаки язвенного поражения схожи с симптомами «язвенной болезни» – заболеванием, характеризующимся образованием на теле воспалительных припухлостей и нарывов, переходящих в язвы. Этиология «язвенной болезни» не установлена.

Несмотря на неустановленную причину возникновения язвенных образований, был проведен комплекс лечебно-профилактических мероприятий.

Применение лечебных ванн с препаратом «Антибак 500» в первые 10 минут экспозиции вызывало у рыб беспокойство, в дальнейшем поведение рыб нормализовалось.

Кормление рыб с использованием зонда, в первые три дня проведения лечебных мероприятий, не вызывало у рыб дискомфорта: реакция на изъятие из бассейна отсутствовала, рыба не оказывала сопротивления при введении зонда. Наблюдения за поведением рыб также показало отсутствие реакции на кормовые объекты, которые были помещены в каждый бассейн, содержащий производителей судака.

Комплексное применение антибиотика (лечебные ванны), пробиотика (пероральное введение) и наружной обработки повидон-йодом



Рисунок 3. Анемичность жаберного аппарата погибшей после нереста особи судака

Figure 3. Anemic Gill apparatus of a pike perch that died after spawning



Рисунок 4. Заживление ран, полученных в результате брачного периода: А - первый день лечения, Б - десятый день лечения

Figure 4. Healing of wounds received as a result of the mating period: A - the first day of treatment, B - the tenth day of treatment

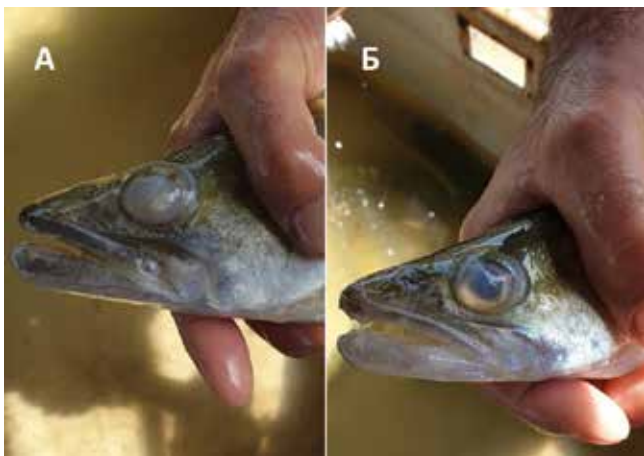


Рисунок 5. Прояснение глаз производителей судака, подвергнутых комплексной обработке: А - первый день лечения, Б - десятый день лечения

Figure 5. Clearing the eyes of pike perch producers subjected to complex treatment: A-the first day of treatment, B-the tenth day of treatment

дало положительный терапевтический эффект заживления поверхностных ран и язв у производителей судака. Так, заживление ран после брачного периода произошло у всех особей (рис. 4), также зафиксировано «затягивание» тканью поврежденных челюстей, которые до лечения имели разнородную и пористую структуру. У выживших особей отмечено восстановление нормального кровоснабжения жаберного аппарата, в результате чего жаберные лепестки приобрели ярко-розо-

вый окрас. Помутневшие глаза рыб начали проясняться (рис. 5).

На 5-й день лечения у рыб стали проявляться изменения в характере поведения: появилась ярко-выраженная агрессия на раздражители, сопротивление при введении зонда, а также активная охота на кормовые объекты. В связи с изменением состояния производителей судака, проведена перегруппировка особей на 5-й и 10-й день проведения лечебно-профилактических мероприятий (табл. 2).

В результате проведенных лечебно-профилактических мероприятий 1 особь судака была переведена в другую изолированную группу (в группу №1) в результате ухудшения состояния (воспаленные припухлости перешли в форму открытых язвенных образований), что составляет 3,8% от исходного количества. Обратная ситуация наблюдалась у 12 особей, которые по итогам улучшения состояния были переведены во 2 и 3 изолированные группы, что составляет 46,1% от исходного количества. Полученные результаты свидетельствуют о высокой эффективности примененных препаратов в отношении выздоровления производителей судака.

Из 26 особей, помещенных в изолированные группы, погибло 5 экземпляров, что составляет 19% от первоначального количества. Все погибшие особи были представителями 1 группы, а также одна особь из 2 группы, которая была переведена в 1 в результате ухудшения состояния, в которую вошли особи с тяжелой формой течения заболевания. Выживаемость рыб из 1 группы составила 75%. Общая выживаемость в результате проведения лечебно-профилактических мероприятий составила 80,8%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Появление на теле производителей судака язвенных образований влечет за собой гибель ценных особей, что требует проведения лечебно-профилактических мероприятий.

Комплексное применение антибиотика ципрофлоксацина и пробиотика, содержащего сухую биомассу живых спорообразующих бактерий *Bacillus subtilis* штамм DSM 32424, продемонстрировало положительный терапевтический эффект на скорость заживления язв и других поражений на поверхности тела производителей судака.

В результате проведения лечебных мероприятий общая выживаемость судака составила 80,8%. В первой и второй группах выжило 75%, в третьей – 100% от исходного количества особей производителей, помещенных в изолированные группы.

У особей, подвергнутых лечению, отмечено восстановление нормального кровоснабжения жаберного аппарата, в результате чего жаберные лепестки приобрели ярко-розовый окрас.

Поведенческие реакции судака нормализовались, появилась ответная реакция на раздражители (изъятие из бассейна, введение зонда в пищевод), рыбы стали активно охотиться на кормовые объекты.

Полученные результаты могут быть актуально для рыбоводных предприятий, имеющих ремонтно-маточные стада хищных видов рыб, для предприятий по искусственному воспроизводству водных биологических ресурсов.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Белоусов В. Н. Последний рубеж естественного воспроизводства в Азово-Донском районе // Рыбное хозяйство. – 2016. – №. 4. – С. 14-19.
1. Belousov V. N. The last frontier of natural reproduction in the Azov-Don region // Rybnoe khozyaistvo. - 2016. - No. 4. - S. 14-19.
2. Белоусов В. Н., Брагина Т. М., Бугаев Л. А., Реков Ю. И. Рыбохозяйственные исследования России в Азово-Черноморском бассейне (к 90-летию ФГБНУ "АЗНИИРХ") // Водные биоресурсы и среда обитания. – 2018. – Т. 1. – №. 1. – С. 11-31.
2. Belousov VN, Bragina TM, Bugaev LA, Rekov Yu. I. Fisheries research of Russia in the Azov-Black Sea basin (to the 90th anniversary of the FGBNU "AZNIIRKH") // Aquatic bioresources and habitat. - 2018. - T. 1. - No. 1. - P. 11-31.
3. Васильева Е. Д., Лужняк В. А. Рыбы бассейна Азовского моря. – Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Южный научный центр Российской академии наук. – Издательство ИОНЦ РАН, 2013. – 272 с.
3. Vasilyeva ED, Luzhnyak VA Fish of the Azov Sea basin. - Federal State Budgetary Institution of Science Southern Scientific Center of the Russian Academy of Sciences. - Publishing house of the YSC RAS, 2013 - 272 p.
4. Головина Н. А., Стрелков Ю.А., Воронин В.Н. . Ихтиопатология. – М.: Мир, 2003. – 448 с.
4. Golovina N. A, Strelkov Yu.A., Voronin V.N. Ichthyopathology. - M : Mir, 2003. - 448 p.
5. Елина Е. А. Морфометрический анализ и биологическая характеристика видов судак обыкновенный и судак волжский Старомайского района Ульяновской области // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. – 2016. – №. 15. – С. 17-22.
5. Elina EA Morphometric analysis and biological characteristics of species of common pike perch and pike perch Volga Staromainsky district of Ulyanovsk region // Agricultural sciences and agro-industrial complex at the turn of the century. - 2016. - No. 15. - P. 17-22.
6. Жердев Н. А., Власенко Е. С., Гуськова О. С. Распределение молоди тарани *Rutilus rutilus*, леща *Abramis brama*, рыльца *Vimba vimba*, судака *Sander lucioperca* в Нижнем Дону в маловодный 2017 год // Водные биоресурсы и среда обитания. – 2020. – Т. 3. – №. 1. – С. 42-53.
6. Zherdev N. A., Vlasenko E. S., Guskova O.S. Distribution of juvenile rambra *Rutilus rutilus*, bream *Abramis brama*, vimba vimba, pike perch *Sander lucioperca* in the Lower Don in dry 2017 // Aquatic bioresources and habitat. - 2020. - T. 3. - No. 1. - P. 42-53.
7. Жидков В. С. Эколого-биологическая характеристика судака (*Sander lucioperca*) реки Протока // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. – 2016. – №. 14. – С. 103-107.
7. Zhidkov VS Ecological and biological characteristics of pike perch (*Sander lucioperca*) of the Protoka River // Agricultural sciences and agro-industrial complex at the turn of the century. - 2016. - No. 14. - P. 103-107.
8. Зыков Л. А., Иванов В. П. Эколого-географическая изменчивость роста судака *Lucioperca lucioperca* (L.) в границах ареала // Вестник Астраханского государственного технического университета. – 2008. – №. 3. – С. 26-30.
8. Zykov LA, Ivanov VP Ecological and geographical variability of the growth of pike perch *Lucioperca lucioperca* (L.) within the boundaries of the range // Bulletin of the Astrakhan State Technical University. - 2008. - No. 3. - P. 26-30.
9. Инструкция по применению Антибак 500 при бактериальных болезнях товарных рыб (Организация-разработчик: ООО «НВИЦ Агроветзащита», г. Москва)
9. Instructions for the use of Antibacterial 500 for bacterial diseases of commercial fish (Organization-developer: LLC NVTs Agrovetzashchita, Moscow)
10. Инструкция по ветеринарному применению лекарственного препарата Ветом 1.2 (Организация-разработчик: ООО Научно-производственная фирма «Исследовательский центр», г. Новосибирск)
10. Instructions for the veterinary use of the drug Vetom 1.2 (Organization-developer: Research and Production Company "Research Center" LLC, Novosibirsk)
11. Леонов А. Г., Мохов Г. М., Тесля А. Я. Биологическая и промысловая характеристика судака *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758) южной части Ладожского озера в начале XXI века // Рыбное хозяйство. – 2017. – №. 5. – С. 71-77.
11. Leonov AG, Mokhov GM, Teslya A. Ya. Biological and commercial characteristics of zander *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758) in the southern part of Lake Ladoga at the beginning of the XXI century // Fish industry. - 2017. - No. 5. - P. 71-77.
12. Миллер И. С., Короткова Г. Н. Особенности содержания и распределения тяжелых металлов в костной ткани судака Новосибирского водохранилища // Научно-исследовательские публикации. – 2015. – №. 2 (22). – С. 15-17.
12. Miller IS, Korotkova GN Features of the content and distribution of heavy metals in the bone tissue of the pike perch of the Novosibirsk reservoir // Scientific research publications. - 2015. - No. 2 (22). - P. 15-17.
13. Основные положения по эксплуатации кубанских нерестово-выростных хозяйств: Утв. 23 февраля 1971 г. // Москва; – 1971. – 40 с.;
13. Basic provisions for the operation of the Kuban spawning and growing farms: Approved. February 23, 1971 - Moscow: - 1971. - 40 p.;
14. Попова О. А. Питание и пищевые взаимоотношения судака, окуня и ерша в водоемах разных широт // Изменчивость рыб пресноводных экосистем. – М.: Наука. – 1979. – С. 93-112.
14. Popova OA Nutrition and food relationships of pike perch, perch and ruff in water bodies of different latitudes // Variability of fish in freshwater ecosystems. –M.: Nauka. - 1979. -P. 93-112.
15. Попов Н. Н., Константинов В. Ю., Канбетов А. Ш. Распределение и биологические характеристики обыкновенного судака в северо-восточной части Каспийского моря в 2018 году // Социально-экономические и экологические аспекты развития Прикаспийского региона. – 2019. – С. 524-527.
15. Popov NN, Konstantinov V. Yu., Kanbetov A. Sh. Distribution and biological characteristics of common pike perch in the north-eastern part of the Caspian Sea in 2018 // Socio-economic and ecological aspects of the development of the Caspian region. - 2019. -S. 524-527.
16. Порошина Е. А., Попова Т. М., Безрукавая Е. А. Влияние солёности на эффективность воспроизводства судака и тарани в Курчанском лимане Темрюкского района Краснодарского края // Водные биоресурсы и среда обитания. – 2018. – Т. 1. – №. 3-4. – С. 91-96.
16. Poroshina EA, Popova TM, Bezrukavaya EA Influence of salinity on the efficiency of reproduction of pike perch and rami in the Kurchansky estuary of the Temryuk region of the Krasnodar Territory // Water bioresources and habitat. - 2018. - T. 1. - No. 3-4. - S. 91-96.
17. Решетников Ю. С. и др. Список рыбообразных и рыб пресных вод России // Вопросы ихтиологии. – 1997. – Т. 37. – №. 6. – С. 723-771.
17. Reshetnikov Yu. S. et al. List of fish-like and fresh waters of Russia // Issues of ichthyology. - 1997. - T. 37. - No. 6. - P. 723-771.
18. Решетников Ю. С. и др. Атлас пресноводных рыб России. - М.: Наука, 2002. – 378 с.
18. Reshetnikov Yu. S. et al. Atlas of freshwater fish of Russia. - M.: Nauka, 2002.- 378 p.
19. Стратегия развития рыбохозяйственного комплекса Российской Федерации на период до 2030 года (Распоряжение Правительства РФ от 26 ноября 2019 г. № 2798-р, г. Москва)
19. Strategy for the development of the fishery complex of the Russian Federation for the period up to 2030 (Order of the Government of the Russian Federation of November 26, 2019 No. 2798-r, Moscow)
20. Фортунатова К. Р., Попова О. А. Питание и пищевые взаимоотношения хищных рыб в дельте Волги // М.: Изд-во Наука. – 1973. – 298 с.
20. Fortunatova KR, Popova OA Nutrition and food relationships of predatory fish in the Volga delta // Moscow: Nauka Publishing House. - 1973. -298 p.
21. Dykova I., Woo P. T. K. Fish Diseases and Disorders, Vol. 1. Protozoan and Metazoan Infections. // University of Guelph Canada. –1995. –791 p.
21. Dykova I., Woo P. T. K. Fish Diseases and Disorders, Vol. 1. Protozoan and Metazoan Infections. // University of Guelph Canada. –1995. –791 p.
22. Lappalainen J., Olin M., Vinni M. Pikeperch cannibalism: effects of abundance, size and condition // Annales Zoologici Fennici. – Finnish Zoological and Botanical Publishing Board, 2006. – p. 35-44.
22. Lappalainen J., Olin M., Vinni M. Pikeperch cannibalism: effects of abundance, size and condition // Annales Zoologici Fennici. - Finnish Zoological and Botanical Publishing Board, 2006. - pp. 35-44.
23. Paladini, G., Longshaw, M., Gustinelli, A. and Shinn, A.P. Parasitic diseases in aquaculture: Their biology, diagnosis and control // Diagnosis and control of diseases of fish and shellfish. – 2017. – p. 37-107.
23. Paladini, G., Longshaw, M., Gustinelli, A. and Shinn, A.P. Parasitic diseases in aquaculture: Their biology, diagnosis and control // Diagnosis and control of diseases of fish and shellfish. - 2017. - pp. 37-107.

Культивирование тихоокеанской мидии *Mytilus trossulus* (Bivalvia: Mytilidae) в моно- и поликультуре в северной части Охотского моря

DOI 10.37663/0131-6184-2020-6-108-110

Канд. биол. наук

В.С. Жарников – научный сотрудник лаборатории ихтиологии, Институт биологических проблем Севера ДВО РАН (ИБПС ДВО РАН), г. Магадан;

д-р биол. наук **А.А. Смирнов** – главный научный сотрудник отдела морских рыб Дальнего Востока, профессор кафедры биологии и химии, Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»); Северо-Восточный государственный университет (СВГУ), г. Магадан

@ lzharnikov@mail.ru
andrsmir@mail.ru

CULTIVATION OF THE PACIFIC MUSSEL *MYTILUS TROSSULUS* (BIVALVIA: MYTILIDAE) IN MONO-AND POLY CULTURE IN THE NORTHERN PART OF THE SEA OF OKHOTSK

Candidate of biological sciences **V.S. Zharnikov** – researcher at the Laboratory of ichthyology, Institute of biological problems of the North, Feb RAS (Ibps Feb RAS),
Doctor of biology, Professor **A.A. Smirnov** - chief researcher, Department of marine fish of the Far East, laboratory of biology and chemistry, all-Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO), Moscow; Northeastern State University (SVGU) (SVSU) Magadan

The growth of various size groups of mussels in the Veselaya Bay of the Tauyskaya Bay, grown in mono - and polyculture in suspended cages in the sea, was analyzed. The maximum growth was observed in mussels of the size group 10-20 mm at the age of 2 years. Shellfish grew more slowly at the age of 3-5 years. The growth rate of mollusks of all size groups in the polyculture was higher than in the monoculture. The percentage of elimination of mussels of all age groups in the polyculture was significantly lower. The forecast of growth of mussels of various size groups in poly - and monoculture in suspended cages in the first, second and third growth seasons in Veselaya Bay is made. The efficiency of cultivation of mussels in the northern part of the sea of Okhotsk together with other edible mollusks: makoma and miya is shown.

Ключевые слова:

мидии, размерная группа, темп роста, культивирование, поликультура, монокультура, подвесные садки

Keywords:

mussels, size group, growth rate, cultivation, polyculture, monoculture, hanging cages

ВВЕДЕНИЕ

За 2006-2018 гг. объём мирового рыболовства не менялся (около 90 млн т), в то время как производство аквакультуры (включая марикультуру) выросло почти в два раза с 47 до 82,1 млн т и продолжает расти [1]. Двустворчатые моллюски – перспективный объект марикультуры и считаются одним из эффективных способов получения дешевого белка животного происхождения [2].

В северной части Охотского моря среди всех обитателей макробентоса наибольшая биомасса отмечена у мидий (*Mytilus trossulus*) [3]. Этот вид может рассматриваться как объект, пригодный для промысла и марикультуры [4; 5]. В случае применения классического испанского метода культивирования или его беломорской модификации потребуется не менее 3-4 сезонов роста [6]. С целью сокращения сроков выращивания до 1-2 сезонов роста и получения мидий товарного размера, была предложена иная технология культивирования моллюсков, основанная на сборе мидий на литорали, с последующей пересадкой в под-

весные садки для дальнейшего их подращивания. Такой эксперимент был проведен в 2020 г. с подсадкой в садки к мидиям других видов двустворчатых моллюсков (*Macoma balthica*, *Mya uzenensis*), которые также пригодны для выпуска различной пищевой продукции [7].

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Работы проводились в бухте Весёлая Тауйской губы в северной части Охотского моря в начале июня 2020 г. На литорали нижнего горизонта производился сбор мидий. Все моллюски были измерены, пронумерованы и распределены по размерным группам: 10-20, 20,1-30 и 30,1-40 мм. Промаркированных особей по 40 экз. каждой размерной группы помещали в отдельные садки (по три садка на группу). Все садки имели размеры 50×30×30 см. Дополнительно к помеченным моллюскам подсаживали мидий и других представителей двустворчатых моллюсков (*M. balthica* и *M. uzenensis*) таким образом, чтобы общая биомасса в садке составила 4 кг/м²,

при соотношении видов: 50% мидий, 25% мий и 25% маком (поликультура). Также были организованы садки только с мидиями (монокультура). Всего было измерено и промаркировано 720 экз. мидий.

В июне 2020 г. садки с двустворчатými моллюсками закрепили к плавучей установке, находящейся в бух. Весёлая, на расстоянии 1,5 м друг от друга между буйками и опустили на глубину 1,5 м от поверхности воды (рис. 1). В октябре все промаркированные мидии были изъяты из воды, вновь измерены и рассчитаны их приросты. Кроме этого, оценивали смертность мидий в садках (%).

Статистические сравнения проводили с помощью дисперсионного анализа. В тексте и на графиках, в качестве показателя варьирования признака, указана ошибка среднего.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

У мидий в моно- и поликультуре, наибольший прирост длины раковины отмечен у размерной группы 10-20 мм. За один сезон роста (июнь-октябрь) прирост длины раковины мидии размерной группы 10-20 мм в возрасте 2 года в поликультуре составил $17,5 \pm 1,1$ мм. В монокультуре прирост этой группы был ниже – $12,8 \pm 0,4$ мм. Несколько медленнее росли моллюски с длиной раковины 20,1-30 мм в возрасте 3 года. В поликультуре прирост за наблюдаемый период составил $12,2 \pm 0,9$ мм, в монокультуре – $9,2 \pm 0,5$ мм. У более крупных особей размерной группы 30,1-40 мм в возрасте 4-5 лет приросты длины раковины за сезон составили $6,6 \pm 0,7$ мм и $5,1 \pm 0,5$ мм в поли- и монокультуре, соответственно (рис. 2А, Б).



Рисунок 1. Плавучие установки с моно- и поликультурой, размещённые в бух. Весёлая в районе мыса Восточный

Figure 1. Floating installations with mono- and polyculture, located in the Veselaya Bay in the area of the Eastern Cape

Проведен анализ роста различных размерных групп мидий в бухте Весёлая Тауйской губы, подращиваемых в моно- и поликультуре в подвесных садках в море. Максимальные приросты отмечены у мидий размерной группы 10-20 мм в возрасте 2 года. Медленнее росли моллюски в возрасте 3-5 лет. Темп роста моллюсков всех размерных групп в поликультуре был выше, чем в монокультуре. Процент элиминации мидий всех возрастных групп в поликультуре был значительно ниже. Составлен прогноз роста мидий различных размерных групп в поли- и монокультуре в подвесных садках в первый, второй и третий сезоны роста в бухте Весёлая. Показана эффективность культивирования мидий в северной части Охотского моря совместно с другими съедобными моллюсками: макомой и мией.

Снижение относительных приростов раковин с увеличением размерной группы моллюсков было более выраженным, чем абсолютных приростов. Размерная группа 10-20 мм имела наиболее высокие относительные приросты. Так, например, в поликультуре за сезон длина их раковины увеличилась более чем в два раза – на $116,6 \pm 6,3\%$. В то же время у мидий размером 30,1-40 мм длина раковины увеличилась в среднем на $18,8 \pm 2\%$ и $14,5 \pm 1,5\%$ в поли- и монокультуре, соответственно. Темп линейного роста мидий в поликультуре достоверно отличался от роста мидий, находящихся в садках в монокультуре, с уровнем значимости выше $p < 0,05$.

Показатели смертности в поликультуре и монокультуре имели существенные отличия. Так, у мидий с длиной раковины 10-20 мм, выращенных в поликультуре, элиминировало 9,5%, а в монокультуре – 14,3% особей. Смертность мидий размерной группы 20-30 мм составила в поли- и монокультуре – 8,3 % и 12,5%, соответственно. Несколько меньше элиминировало мидий с длиной раковины 30-40 мм: в монокультуре – 10,8%, а самые низкие показатели смертности (6,5%) отмечены в садках с поликультурой. В монокультуре процент смертности по всем размерным группам превышал аналогичные показатели в поликультуре.

Известно, что у мидий, находящихся в толще воды – в садках, на плотках и т.д., темп роста выше, чем на литорали [8]. Разница в скорости роста мидий, находящихся в пелагиали и сублиторали, возможно, обусловлена различием в количестве и качестве доступной пищи и температурой воды [9]. По-видимому, вещества, выделяемые моллюсками, способствуют цветению водорослей и образованию скопления зоопланктона в местах размещения марикультурных установок. Вероятно, в поликультуре

Таблица 1. Прогноз роста мидий (мм) в подвесных садках в первый, второй и третий сезоны роста в бух. Весёлая / **Table 1.** Forecast of growth of mussels (mm) in suspended cages in the first, second and third growth seasons in Veselaya Bay

| Время экспонирования Размерная группа, мм | Длина раковины мидии (мм) в 1 сезон роста (4-5 месяцев) | Длина раковины мидии (мм) во 2 сезон роста (16-17 месяцев) | Длина раковины мидии (мм) в 3 сезон роста (28-29 месяцев) |
|--|--|--|---|
| Монокультура 10-20 | 20-35 | 30-45 | 36-51 |
| Поликультура 10-20 | 20-40 | 30-46 | 40-52 |
| Монокультура 20-30 | 30-40 | 36-46 | 41-51 |
| Поликультура 20-30 | 32-45 | 38-52 | 44-56 |
| Монокультура 30-40 | 35-46 | 40-50 | 45-54 |
| Поликультура 30-40 | 36-48 | 41-54 | 46-59 |

качество и количество доступной пищи у моллюсков больше, чем в монокультуре. Снижение пищевой конкуренции и увеличение количества пищи, возможно, способствовали высокому темпу роста мидий в поликультуре. На основании полученных данных мы составили прогноз роста мидий в поли- и монокультуре (табл. 1).

При культивировании мидий в подвесных садках в бух. Весёлая ежегодно можно выращивать моллюсков до товарного размера (более 35 мм). При достижении мидиями промыслового размера их можно изымать из садков, оставляя остальных для дальнейшего подращивания. При культивировании более одного сезона все установки «длинная линия» в конце октября подтапливаются с помощью дополнительных грузов, таким образом, чтобы садки могли находиться в зимнее время на глубине 3-4 м от поверхности моря и не имели контакта с грунтом. В конце мая-начале июня (в зависимости от ледовой обстановки) установку с мидиями необходимо поднять на поверхность моря для дальнейшего экспонирования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, результаты проведенного эксперимента показали, что моллюски в поликультуре растут лучше, чем в монокультуре. Так, у мидий с длиной раковины 10-20 мм в поликультуре темп роста был выше, по сравнению с ростом в монокультуре на 36,7%, у 20,1-30 мм – на 32,6%, а у размерной группы 30,1-40 мм – на 29,4%. Вместе с тем, наиболее перспективными для подращивания в поликультуре являются особи с длиной раковины 30,1-40 мм, так как такие особи интенсивно растут за один сезон роста (июнь-октябрь), очищаются от песка, ила и достигают товарного размера (более 38 мм).

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. ФАО. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры 2018 – Достижение целей устойчивого развития / Рим: Лицензия: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. – 2018. – 209 с.
1. FAO. State of the world fisheries and aquaculture 2018-Achieving the sustainable development goals / Rome: License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. - 2018 - 209 p.
2. Федоров А.Ф. Продукционные возможности мидии (*Mytilus edulis* L.) в марикультуре Мурмана / А.Ф. Федоров // Апатиты: Изд. Кольского филиала АН СССР. 1987.102 с.
2. Fedorov A. F. Production opportunities of mussels (*Mytilus edulis* L.) in the Murman mariculture / A. F. Fedorov // Apatity: Ed. Kola branch of the USSR Academy of Sciences. 1987.102 p.
3. Иванова М.Б., Цупало А.П. Состав и распределение сообществ макро-бентоса на литорали Тауйской губы (Охотское море) / М.Б. Иванова, А.П. Цупало // Изв. ТИНРО. 2011.Т. 166. С. 180-199.
3. Ivanova M. B., Tsupalo A. P. Composition and distribution of macrobenthos communities in the littoral of the Tau Bay (sea of Okhotsk) / M. B. Ivanova, A. P. Tsupalo // Izv. TINRO. - 2011. - Т. 166. - P. 180-199.
4. Жарников В.С. Динамика численности личинок мидии *Mytilus trossulus* (Bivalvia: *Mytilidae*) в меропланктоне и их оседание на коллекторы и на литораль в бух. Весёлая Тауйской губы Охотского моря / В.С. Жарников // Вестник СВНЦ ДВО РАН. – 2014. – № 1. – С. 55-62.
4. Zharnikov V. S. dynamics of the number of mussel larvae *Mytilus trossulus* (Bivalvia: *Mytilidae*) in meroplankton and their deposition on reservoirs and on the littoral in Buch. Fun of the Gulf of tauisk, the sea of Okhotsk / V. S. Zharnikov // Vestnik svnts Feb RAS. - 2014. - no. 1. - Pp. 55-62.
5. Жарников В.С., Смирнов А.А. Тихоокеанская мидия *Mytilus trossulus* (Bivalvia: *Mytilidae*) – новый перспективный объект аквакультуры в северной части Охотского моря / В.С. Жарников, А.А. Смирнов // Рыбное хозяйство. – 2018. – № 6. – С. 72-77.

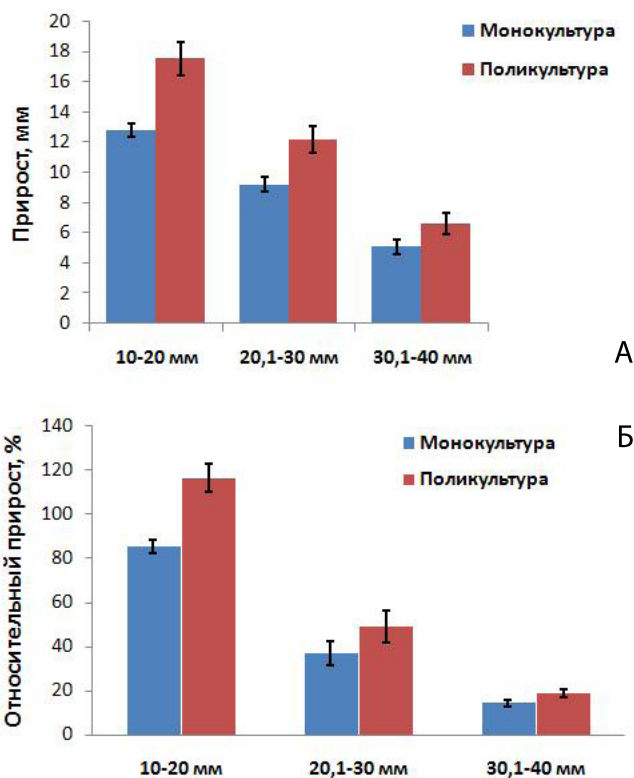


Рисунок 2. Абсолютные (А) и относительные (Б) приросты длины раковины различных размерных групп мидий в моно- и поликультуре
Figure 2. Absolute (A) and relative (B) shell length increments of different size groups of mussels in mono- and polyculture

5. Zharnikov V. S., Smirnov A. A. Pacific mussel *Mytilus trossulus* (Bivalvia: *Mytilidae*) – new perspective object of aquaculture in the Northern part of the sea of Okhotsk / V. S. Zharnikov, A. A. Smirnov // Fisheries. – 2018. - no. 6. - Pp. 72-77.
6. Жарников В.С. Особенности биологии и культивирования тихоокеанской мидии *Mytilus trossulus* (Bivalvia: *Mytilidae*) в Тауйской губе Охотского моря: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Петропавловск-Камчатский, КамчатГТУ. – 2015. – 24 с.
6. Zharnikov V. S. Features of biology and cultivation of the Pacific mussel *Mytilus trossulus* (Bivalvia: *Mytilidae*) in the Tau Bay of the sea of Okhotsk: author's abstract. ... Cand. Biol. Sciences. - Petropavlovsk-Kamchatka, Kamchatka. - 2015. - 24 p.
7. Жарников В.С., Смирнов А.А. Макама *Macoma balthica incospicua* (Bivalvia: *Tellinidae*) – перспективный промысловый вид в северной части Охотского моря / В.С. Жарников, А.А. Смирнов // Рыбное хозяйство. – 2019. – № 6. – С. 38-44.
7. Zharnikov V. S., Smirnov A. A. Makoma *Macoma balthica incospicua* (Bivalvia: *Tellinidae*) – a promising commercial species in the Northern part of the sea of Okhotsk / V. S. Zharnikov, A. A. Smirnov // Fisheries. - 2019. - no. 6. - P. 38-44.
8. Frechette M., Bourget E. Food limited growth of *Mytilus* L. in Relation to the benthic boundary layer // Can. J. Fish. Aquat. Sci. – 1985. – № 6. – P. 1166-1170.
8. Frechette M., Bourget E. Food limited growth of *Mytilus* L. in Relation to the benthic boundary layer // Can. J. Fish. Aquat. Sci. - 1985. - No. 6. - P. 1166-1170.
9. Сухотин А.А., Кулаковский Э.Е., Максимович Н.В. 1992. Линейный рост беломорских мидий при изменении условий обитания / А.А. Сухотин, Э.Е. Кулаковский, Н.В. Максимович // Экология. – № 5. – С. 71-77.
9. Sukhotin A. A., Kulakovskiy E. E., Maksimovich N. V. 1992. Linear growth of white sea mussels under changing habitat conditions / A. A. Sukhotin, E. E. Kulakovskiy, N. V. Maksimovich // Ecology. - No. 5. - Pp. 71-77.

Морское рыболовство и безопасность

DOI 10.37663/0131-6184-2020-6-111-113

Заслуженный работник
рыбного хозяйства РФ,
д-р техн. наук, профессор
В.М. Минько – Калининградский
государственный технический
университет (ФГБОУ ВО «КГТУ»)

@ mcotminko@mail.ru

Ключевые слова:
морское рыболовство,
безопасность, рыболовные
суда, промысловое
судостроение

Keywords:
marine fishing, safety,
fishing vessels, commercial
shipbuilding

MARINE FISHERIES AND SAFETY

Doctor of Sciences, Professor V.M. Minko – Kaliningrad State Technical University,
mcotminko@mail.ru

The problem of choosing a fishing vessel is considered. Statistical data from various countries are presented, confirming the increased level of professional risk for members of the crews of small vessels. A relation that relates the frequency of fatal accidents among fishermen with the displacement of fishing vessels is obtained. The necessity of increasing the level of safety of the solutions used in the design of fishing schemes, fishing equipment and fishing gears is indicated.

Если рыболовство осуществляется в открытой части Мирового океана, то тогда оно может определяться как океаническое. Однако рыболовные суда, орудия и техника лова не отличаются от того, что имеет место в морском рыболовстве. Поэтому, рассмотренные ниже вопросы относятся не только к морскому, но и к океаническому рыболовству.

По данным японских специалистов, приведенных в [1], получено, что вероятность аварии рыболовных судов с гибелью людей составляет 0,093 (получено делением числа судов, потерпевших аварию с гибелью людей, на общее число судов, потерпевших аварию). Полученное значение вероятности в 2,16 раза выше, чем для грузовых судов.

По имеющейся статистике, около 90% выловленной рыбы добыва-

ется в морях и океанах. Для этого нужны современные рыболовные суда, орудия рыболовства, подготовленные члены судозкипажей, ответственные судовладельцы. Решения по этим составляющим системы добычи рыбы определяют уровень ее безопасности – степени защищенности членов судозкипажей, т.е. рыбаков.

Известно, что члены судозкипажей рыболовных судов распределяются по судовым службам: общесудовая, судомеханическая, добычи рыбы, обработки рыбы и другие.

Выполненные анализы производственного травматизма на рыболовных судах показывают [2; 3] что уровень травматизма существенно различается, в зависимости от работ, относящихся к разным службам. Промысловая команда, члены службы добычи

рыбы подвергаются наибольшему риску. Однако в системе добычи рыбы имеются вопросы, решения по которым важны для всех судовых служб, если иметь в виду обеспечение безопасности рыбаков. И, прежде всего, – это проблема выбора рыболовного судна. С использованием каких судов ловить рыбу – малых, средних, больших? Из данных по случаям гибели рыболовных судов, производственному травматизму следует, что травмоопасность, условия труда рыбаков, возможности воздействия различных опасных и вредных факторов существенным образом зависят от особенностей рыболовных судов, их водоизмещения, характеристик отдельных конструктивных элементов, остойчивости, качки, величины воздействующих внешних сил при проведении промысловых операций, степени заливаемости палубы, высоты судна в носовой части, возвышения кромки рабочей или промысловой палубы над ватерлинией при минимальной эксплуатационной осадке, уровне технического обеспечения безопасности судовых путей сообщения, степени совершенства судового оборудования и орудий рыболовства, гидрометеорологических условий в районах промысла. Важно отметить, что универсальные суда (траулеры-сейнеры) имеют уровень травоопасности более высокий, чем специализированные рыболовные суда. Специализация рыболовных судов позволяет использовать наиболее рациональные промысловые схемы, расширить состав и лучше расставить общесудовое и промысловое оборудование, свести к минимуму количество изменений направлений движения канатов, уменьшить площади опасных зон, обеспечить лучшие предпосылки для механизации и автоматизации промысловых операций, что является важным средством обеспечения и повышения уровня безопасности.

Ряд специалистов единогласно указывают на преимущества больших траулеров по всем направлениям, связанным с безопасностью [4; 5]: большая способность противостоять любым повреждениям, воздействию морской стихии, большие возможности в отношении обеспеченности средствами спасения. Подтверждается более высокий уровень безопасности на кормовых траулерах. Практика проектирования и эксплуатации судов указывает на то, что чем меньше судно, тем труднее обеспечить его устойчивость и тем легче ее нарушить.

Исследования, проведенные Норвежским исследовательским морским технологическим институтом, по данным за 1980-84 гг., показали следующие результаты: за указанные годы на рыболовных судах длиной до 25 м погибли 111 работников, более 25 м – погибли 24 работника [5]. В расчете на 1000 рыбаков коэффициент частоты несчастных случаев со смертельным исходом на более крупных судах в 2,5 раза ниже.

Автором были собраны данные по коэффициенту смертности рыбаков (число несчастных случаев со смертельным исходом, приходящихся на 1000 рыба-

Рассмотрена проблема выбора рыболовного судна. Приведены статистические данные из разных стран, подтверждающие повышенный уровень профессионального риска для членов судозкипажей малых судов. Получена зависимость, связывающая частоту несчастных случаев со смертельным исходом среди рыбаков с водоизмещением рыболовных судов. Указывается на необходимость повышения уровня безопасности решений, используемых при проектировании промысловых схем, промыслового оборудования и орудий рыболовства.

ков в течение года) из разных стран, в зависимости от среднего водоизмещения используемых промысловых судов. Для судов водоизмещением от 200 до 1300 т получена следующая эмпирическая зависимость:

$$K_c = (10^{8,4} / W^{8,34}) + 0,5, \quad (1)$$

где K_c – коэффициент смертности;

W – водоизмещение судна, т.

Использовались данные по промысловым судам Канады, США (штат Аляска), Испании, Норвегии, Польши, Англии, Германии, России. Результаты расчетов по формуле (1) представлены в таблице. Из них следует, что рыболовные суда водоизмещением более 600 т имеют примерно одинаковый уровень травоопасности, и он существенно ниже, чем тот же показатель для малых судов.

Гибель рыболовных судов (в основном по причине потери остойчивости) также существенно зависит от их размеров. Если принять в качестве характерного размера судна его длину, то известны следующие данные [4]: из 56 погибших рыболовных судов на малые суда (длина 10-40 м) приходится до 92% случаев гибели, на средние суда (длина свыше 40 м и до 60 м) – только 8%. Не зафиксированы случаи гибели, из-за недостаточной остойчивости, крупных рыболовных судов. Таким образом, вероятность гибели рыболовного судна, из-за недостаточной остойчивости, при уменьшении размеров судов только возрастает. Это следует и из результатов исследования, проведенного в Англии после гибели одного малого траулера [6]. В стране была образована специальная комиссия из отставных адмиралов, которая указала, в числе других выводов, и на преимущества по ряду показателей крупнотоннажных промысловых судов, а также экспедиционной формы ведения промысла. В окончательном отчете, составленном адмиралами, было указано и значение коэффициента смертности среди английских рыбаков, занятых на малых и средних траулерах – 2,1. Это примерно в 4 раза выше, чем на больших судах.

Гибель крупнотоннажных рыболовных судов, в результате потери остойчивости, может быть только в результате грубых нарушений требований безопасности мореплавания. Это хорошо показало исследование, связанное с гибелью БАТМ «Дальний Восток» 2.04.2015 г. [7].

К сожалению, не получили достаточной известности и практического применения Технические ре-

Таблица. Расчеты по коэффициенту смертности рыбаков, в зависимости от водоизмещения рыболовных судов / **Table.** Calculations for the mortality rate of fishermen, depending on the displacement of fishing vessels

| Водоизмещение рыболовных судов, т | 200 | 400 | 600 | 800 | 1000 | 1200 |
|-----------------------------------|------|------|------|------|------|------|
| Коэффициент смертности | 4,27 | 0,86 | 0,59 | 0,54 | 0,52 | 0,51 |

комендации по обеспечению здоровых и безопасных условий труда и обитания на промысловых судах при качке и заливаемости [8]. В этом документе впервые подробно рассмотрены опасные и вредные последствия качки и заливаемости: укачивание членов судозкипажей, снижение работоспособности, быстроты реакции, координации движений, потеря равновесия, скольжение и падение людей, физические перегрузки, смещение незакрепленных грузов и орудий лова, включая и траловый мешок с уловом, который может составлять от нескольких тонн до десятков тонн. Следует отметить и воздействие на людей больших масс воды при работах на открытой палубе, смыв людей за борт.

В указанных Технических рекомендациях установлены и обоснованы критерии качки (K_1 , K_2 , K_3) и их предельные значения. Критерий K_1 представляет собой характерное ускорение в данной точке рыболовного судна, направленное параллельно плоскости ватерлинии. При повышенных значениях критерия K_1 возможны скольжение, падения людей, смещение грузов и орудий лова.

Критерий K_2 определяет повышенные физические нагрузки, действующие на человека и характеризующие полное ускорение в данной точке на судне.

Критерий K_3 определяет опасность взаимного удара ошвартованных судов и представляет собой величину суммы углов их крена.

Для безопасности работ непосредственно с орудиями лова практическое значение имеют критерии K_1 и K_2 . Их предельно допустимые значения на промысловой палубе, на которой осуществляются работы с орудиями лова и промысловыми механизмами, равны:

$$K_1 = 0,8 \text{ м/с}^2; K_2 = 1,2 \text{ м/с}^2 \quad (2)$$

Обеспечение указанных допустимых значений на малых и даже средних по водоизмещению рыболовных судах может представлять достаточно сложную задачу.

Выполняются или не выполняются условия (2) на эксплуатируемых судах может быть установлено только в ходе соответствующих проверок.

Большое значение для безопасности работ на траулерах кормового траления имеет высота защищенного надводного борта на кормовом перпендикуляре. Согласно Техническим рекомендациям, указанная высота F должна соответствовать условию

$$F \geq 0,5h_{(3\%)} \quad (3)$$

где $h_{(3\%)}$ – высота волны трехпроцентной обеспеченности.

Таким образом, при проектировании рыболовных судов, определении их основных размеров должны учитываться характеристики волнения в предполагаемых районах промысла.

Что касается орудий рыболовства – тралов, то необходимо учитывать при работе с какими элементами траловой системы, при проведении каких операций возможна наибольшая травмоопасность. Автором было проведено исследование 247 несчастных случаев при выполнении промысловых операций. Получено, что отдача и выборка трала, работы с траловыми досками дают 33,5% несчастных случаев, подготовка трала к работе его ремонт в море – это 21% несчастных случаев, подъем тралового мешка, выливка улова – это еще 13% несчастных случаев, ремонт и работа на промысловых механизмах – 6%

несчастных случаев. Из этих данных следует, что при проектировании промысловых схем траулеров необходимо обеспечивать более высокий уровень механизации и автоматизации всех операций, связанных с траловыми досками, отдачей и выборкой канатной и сетной частей трала; повышать степень готовности трала к использованию и его надежность; свести к минимуму необходимость контактирования промысловой команды с элементами траловой системы. Следует подчеркнуть, что соответствующие решения должны быть найдены и реализованы на стадии прогнозирования. В ходе эксплуатации внесение каких-либо изменений не представляется возможным.

ВЫВОДЫ

Из изложенного могут быть сформулированы следующие предложения:

- при разработке программ развития промыслового судостроения необходимо учитывать те преимущества в отношении безопасности членов судозкипажей, которые относятся к большим рыболовным судам;

- при проектировании рыболовных судов должно уделяться особое внимание решениям по промысловым схемам, промысловому оборудованию, используемым орудиям рыболовства, так как именно при работе с ними, при выполнении промысловых операций наблюдается наиболее высокий уровень различных профессиональных рисков, включая и повышенную травмоопасность.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Снопков В.И. Безопасность мореплавания / В.И. Снопков, Г.И. Конопелько, В.Б. Васильева. – М.: Транспорт, 1994. – 247 с.
1. Snopkov V.I. Safety of seafaring / V.I. Snopkov, G.I. Konopelko, V.B. Vasilieva. - M.: Transport. - 1994. - 247 p.
2. Минько В.М. Безопасность труда в промышленном рыболовстве / В.М. Минько. – М.: Агропромиздат, 1990. – 175 с.
2. Minko V.M. Labor safety in industrial fishing / V.M. Minko. - M.: Agropromizdat, 1990. - 175 p.
3. Минько В.М. Охрана труда в рыбном хозяйстве / В.М. Минько. – М.: Мир, 2004. – 448 с.
3. Minko V.M. Safety of labor in fisheries / V.M. Minko. - M.: Mir, 2004.- 448 p.
4. Александров М.Н. Безопасность человека на море / М.Н. Александров. – Л.: Судостроение, 1983. – 208 с.
4. Alexandrov M.N. Safety of man on the sea / M.N. Alexandrov. - L.: Shipbuilding, 1983. - 208 p.
5. Halvard L. Aasjord. Accidents in the Norwegian fisheries / Proceedings of the 2-nd International Symposium «Safety and working conditions aboard fishing vessels». – Spain. – 1992.
5. Halvard L. Aasjord. Accidents in the Norwegian fisheries / Proceedings of the 2-nd International Symposium «Safety and working conditions aboard fishing vessels». – Spain. – 1992.
6. Trawler Safety. Final Report of the Committee of Inquiry into Trawler Safety. – London, 1969. – 167 p.
6. Trawler Safety. Final Report of the Committee of Inquiry into Trawler Safety. – London, 1969. – 167 p.
7. Минько В.М. Об организации системы управления охраной труда рыбаков в современных условиях / В.М. Минько // Рыбное хозяйство. – 2019. - № 4. – с. 36-40.
7. Minko V.M. On the organization of management system of fishermen occupational safety and health under modern conditions / V.M. Minko // Fisheries. - 2019. - No. 4. - p. 36-40.
8. Технические рекомендации по обеспечению здоровых и безопасных условий труда и обитания на промысловых судах при качке и заливаемости. Утв. и введены в действие приказом Минрыбхоза СССР от 19 февраля 1988 г. № 82.
8. Technical recommendations for ensuring healthy and safe working conditions on fishing vessels during ship pitching and flooding. Approved and enforced by order of the USSR Ministry of Fisheries of 19 February 1988, № 82.

Ключевые слова:

минтай, выход ястыков (икры-сырца), Западно-Беринговоморская зона, Восточно-Камчатская зона, Петропавловско-Командорская подзона, Карагинская подзона, мониторинг, Правила рыболовства

Keywords:

Pollock, output of roe (raw fish eggs), Western Bering Sea fishing zone, Petropavlovsk-Commander subzone, Karaginsky subzone, monitoring, Law on Fisheries

Мониторинг выхода ястыков минтая в Западно-Беринговоморской зоне, Карагинской и Петропавловско-Командорской подзонах в путину 2020 года

DOI 10.37663/0131-6184-2020-6-1144-118

Канд. техн. наук **Е.С. Чупикова** – заведующая лабораторией;

Т.А. Саяпина – главный специалист;

А.Ю. Антосюк – ведущий специалист – лаборатория нормирования, стандартизации и технического регулирования, Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»)

канд. хим. наук **Е.В. Якуш** – старший научный сотрудник, заместитель руководителя, Тихоокеанский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»)), г. Владивосток

@ elena.chupikova@tinro-center.ru;
tatyana.sayapina@tinro-center.ru;
anna.antosyuk@tinro-center.ru;
evyakush@mail.ru

MONITORING ON THE OUTPUT OF POLLOCK ROE IN THE WESTERN BERING SEA FISHING ZONE, KARAGINSKY AND PETROPAVLOVSK-COMMANDER SUBZONES DURING FISHING SEASON IN 2020

Candidate of biological sciences **E.S. Chupikova** – Head of the laboratory, **T.A. Sayapina** – Chief specialist, **A.U. Antosyuk** – Leading specialist

Laboratory for regulation, standardization and technical regulation, Pacific branch of VNIRO («TINRO»)

candidate of biological sciences **E.V. Yakush** – Senior Researcher, Deputy Head of the Pacific branch of the Russian Federal Institute of Fisheries and Oceanography, Vladivostok

The output of roe from pre-spawning Pollock was analyzed according to the standards set in the Law on Fisheries aimed at conservation and rational use of Pollock populations in the Western Bering Sea fishing zone, Karaginsky and Petropavlovsk-Commander subzones during fishing season in 2020. The output of Pollock roe (raw fish eggs) was evaluated at 10-days intervals, monthly and for the entire fishing season from January through February 2020 in the Western Bering Sea fishing zone, Karaginsky and Petropavlovsk-Commander subzones. It was concluded that the output of Pollock roe (raw fish eggs) calculated as a percentage of the total weight of raw fish, which were subjected to processing irrespective of sex (females and males treated together) during the 2020 fishing season, when legal specialized fishing for pollock was conducted in the Western Bering Sea fishing zone, Karaginsky and Petropavlovsk-Commander subzones, did not exceed the values determined in the Order №267 issued on 23 May 2019 by the Ministry of Agriculture of the Russian Federation.

ВВЕДЕНИЕ

В Дальневосточном регионе минтай – один из основных объектов промысла для рыбной промышленности, а в Беринговом море – самым многочисленным промысловым

видом. Российская часть Берингова моря составляет относительно небольшую краевую часть ареала восточно-беринговоморского минтая. В этот регион он распространяется в летне-осенний пери-

од из восточной части моря [1; 2; 3]. Во всех районах в июне-декабре промысел минтая осуществляется, главным образом, на нагульных скоплениях. Вылов «икряного» минтая ведется в январе-феврале в период его преднерестовых миграций в зону промысла США. Эффективность промысла во многом обусловлена, как масштабом распространения минтая из восточной части моря, который ежегодно значительно варьирует, в зависимости от изменчивости общей биомассы популяции, численности отдельных поколений, объема и распределения кормового зоопланктона, океанологических условий, так и от количества произведенной продукции, а в случае добычи преднерестового минтая – количества выпущенной икры, как наиболее дорогостоящей части ассортимента [4; 5; 6; 7; 8; 3]. В целях сохранения популяции и рациональной эксплуатации минтая, в Правила рыболовства с 2007 г. введены нормы выхода ястыков при всех видах производства рыбной продукции [9], а исследования по выходу ястыков (икры-сырца) приобрели в последние годы особую актуальность [10; 11; 12; 13]. В связи с этим, цель исследований состояла в мониторинге выхода ястыков минтая Западно-Берингово-морской зоны, Петропавловско-Командорской и Карагинской подзон по периодам и районам вылова в путину 2020 года.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Объектам исследования служил минтай (*Theragra chalcogramma*), добытый в Западно-Берингово-морской (ЗБМ) зоне, Карагинской и Петропавловско-Командорской (ПК) подзонах. Выход икры-сырца и вылов минтая рыбопромысловыми предприятиями определяли

Проведен мониторинг выхода ястыков преднерестового минтая, нормируемый Правилами рыболовства в целях сохранения популяции и рациональной эксплуатации минтая, в Западно-Берингово-морской зоне, Карагинской и Петропавловско-Командорской подзонах в путину 2020 года. Определен выход ястыков (икры-сырца) минтая Западно-Берингово-морской зоны, Карагинской и Петропавловско-Командорской подзон подекадно, помесечно и за весь период вылова в январе-феврале 2020 года. Установлено, что выход ястыков (икры-сырца) минтая в процентах от общей массы рыбы-сырца, поступившей на разделку, без рассортировки на самок и самцов в путину 2020 г., за период разрешенного специализированного промысла в Западно-Берингово-морской зоне, Карагинской и Петропавловско-Командорской подзонах, не превышает значений, установленных приказом Министерства сельского хозяйства РФ от 23.05.2019 г. № 267.

по данным отраслевой системы мониторинга водных биологических ресурсов, наблюдения и контроля за деятельностью судов рыбопромыслового флота. При определении фактического выхода ястыков (икры-сырца) минтая руководствовались Временным методическим руководством по определению фактического выхода икры минтая [14].

ОБСУЖДЕНИЕ

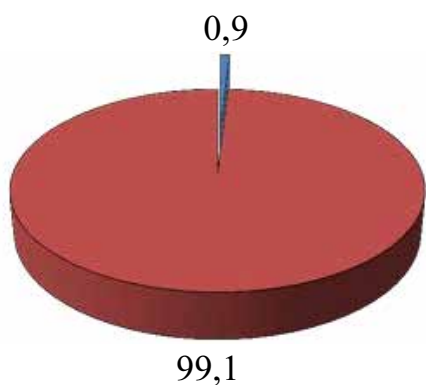
В Беринговом море «икряного» минтая обитает в среднем около 1-2% от общей численности преднерестовой рыбы, так как основной нерест минтая этого района происходит в восточной части моря, [4; 5; 6; 7; 8; 3], а количе-

Таблица 1. Данные по выходу ястыков (икры-сырца) минтая Западно-Берингово-морской зоны, Карагинской и Петропавловско-Командорской подзон (% от общей массы*) подекадно, помесечно и за весь период по районам вылова в январе-феврале 2020 года /

Table 1. Data on the yield of hawks (raw caviar) of Pollock in the West Bering sea zone, Karaganda and Petropavlovsk-Komandorskaya subzones (% of the total mass*) on a decadal, monthly and for the entire period by catch area in January-February 2020

| Период вылова | Выход ястыков (икры-сырца) минтая, в % от общей массы рыбы-сырца* | | | |
|---------------------------|---|-------------------------|---|--|
| | Западно-Берингово-морская зона 261 | Карагинская подзона 264 | Петропавловско-Командорская подзона 265 | Нормативная величина (приказ № 267 от 23.05.2019 г.) |
| 01.01-10.01 | 0,5 | 0 | 1,2 | - |
| 11.01-20.01 | 1,3 | 1,5 | 1,9 | - |
| 21.01-31.01 | 1,7 | 3,2 | 1,5 | - |
| 01.02-10.02 | 2,0 | 3,0 | 2,0 | - |
| 11.02-20.02 | 2,5 | 3,3 | 0,9 | - |
| 21.02-29.02 | 2,1 | 0 | - | - |
| Январь | 0,9 | 2,5 | 1,7 | - |
| Февраль | 2,1 | 3,1 | 1,4 | - |
| Весь период вылова | 1,2 | 3,0 | 1,6 | не более 4,5 |

Примечание: * – общей массы промытой рыбы-сырца, поступившей на разделку, без рассортировки на самок и самцов



■ ЗБМ зона, Карагинская, ПК подзоны

Рисунок 1. Соотношение выпущенной продукции из ястыков минтая (в %) в Охотском море и в Западно-Беринговоморской зоне, Карагинской, Петропавловско-Командорской подзонах в 2020 году

Figure 1. The ratio of output from Pollock hawks (in %) in the sea of Okhotsk and in the West Bering sea zone, Karaganda, Petropavlovsk-komandorskaya subzones in 2020



Рисунок 2. Выпуск икры-сырца минтая (в % от общего выпуска икры по Западно-Беринговоморской зоне, Карагинской и Петропавловско-Командорской подзонам) по районам вылова с 1 января по 29 февраля 2020 года

Figure 2. Production of raw Pollock caviar (as % of total caviar production in the West Bering sea zone, Karaganda and Petropavlovsk-komandorskaya subzones) by catch area from January 1 to February 29, 2020

ство выпущенной продукции из икры минтая, добытого в Западно-Беринговоморской зоне, Карагинской и Петропавловско-Командорской подзонах в период разрешенного специализированного вылова, значительно уступает количеству икры, производимой из охотоморского минтая (рис. 1).

Выпуск икры по каждому промысловому району восточной Камчатки, в период разрешенного специализированного вылова мин-

тая с 01.01 по 29.02.2020 г. в Петропавловско-Командорской подзоне, Западно-Беринговоморской зоне и Карагинской подзоне, составил, соответственно, 70,6%, 23,4% и 6,0% от общего выпуска икры во всех трех районах (рис. 2).

На рисунке 3 показана динамика изменения выпуска икры в январе-феврале в Западно-Беринговоморской зоне, Петропавловско-Командорской и Карагинской подзонах с 2002 г. по 2020 год. Необходимо отметить, что в период с 2002 г. по 2009 г. Западно-Беринговоморская зона лидировала по количеству произведенной продукции из икры минтая, а Петропавловско-Командорская подзона была на втором месте. С 2010 г. ситуация зеркально поменялась. Причиной послужили изменения в объемах вылова рыбы (рис. 4).

Несмотря на то, что наибольшее количество икры минтая производится в Петропавловско-Командорской подзоне, максимальный выход икры в 2020 г. наблюдался в Карагинской подзоне. Сводные данные по выходу ястыков

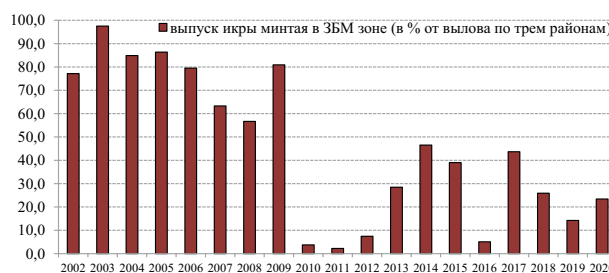


Рисунок 3. Выпуск икры-сырца минтая по районам вылова (в % от общего выпуска икры-сырца по Западно-Беринговоморской зоне, Карагинской и Петропавловско-Командорской подзонам) с 2002 г. по 2020 год

Figure 3. Output of raw Pollock caviar by catch area (as % of total output of raw caviar in the West Bering sea zone, Karaganda and Petropavlovsk-komandorskaya subzones) from 2002 to 2020

(икры-сырца) минтая в Западно-Берингово-морской зоне, Петропавловско-Командорской и Карагинской подзонах, в процентах от общей массы рыбы-сырца, поступившей на разделку, без рассортировки на самок и самцов, подекадно, помесечно и за весь период по районам вылова в январе-феврале 2020 г. приведены в таблице 1.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований установлено, что выход ястыков (икры-сырца) минтая в процентах от общей массы рыбы-сырца, поступившей на разделку, без рассортировки на самок и самцов в путину 2020 г. за период разрешенного специализированного промысла в Западно-Берингово-морской зоне, Карагинской и Петропавловско-Командорской подзонах не превышает значений, установленных приказом Министерства сельского хозяйства РФ от 23.05.2019 г. № 267.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Степаненко М.А. Возрастная изменчивость пространственной дифференциации минтая *Theragra chalcogramma* в восточной и западной частях Берингова моря / М.А. Степаненко // Изв. ТИНРО. – 2001. – Т. 128. – ч.1. – С.136-144.
1. Stepanenko M. A. Age variability of spatial differentiation of Pollock *Theragra chalcogramma* in the Eastern and Western parts of the Bering sea / M. A. Stepanenko // Izv. TINRO. - 2001. - Vol. 128. - part 1. - P. 136-144.
2. Грицай Е.В., Степаненко М.А. Межгодовая изменчивость пространственной дифференциации и функционирование восточноберинговоморской популяции минтая / Е.В. Грицай, М.А. Степаненко // Изв. ТИНРО. – 2003. – Т. 133. – С. 80-93.
2. Gritsay E. V., Stepanenko M. A. Interannual variability of spatial differentiation and functioning of the East-Bering sea Pollock population / E. V. Gritsay, M. A. Stepanenko // Izv. TINRO. - 2003. - Vol. 133. - P. 80-93.
3. Степаненко М.А., Грицай Е.В. Межгодовая изменчивость экологических условий и пространственная дифференциация минтая Берингова моря / М.А. Степаненко, Е.В. Грицай // Труды ВНИРО. – 2018. – Т. 174. – С. 6-20.
3. Stepanenko M. A., Gritsay E. V. Interannual variability of environmental conditions and spatial differentiation of Alaska Pollock of the Bering sea / M. A. Stepanenko and E. V. Gritsay // Trudy VNIRO. - 2018. - Vol. 174. - P. 6-20.
4. Варкентин А.И., Сергеева Н.П. Межгодовая динамика плодовитости восточноберинговоморского минтая *Theragra chalcogramma* (Pallas) (Gadidae) / А.И. Варкентин, Н.П. Сергеева // Изв. ТИНРО. – 2001. – Т. 128, ч.1. – С. 242-249.
4. Varkentin A. I., Sergeeva N. P. Interannual dynamics of fertility vostochnoberingovskogo Pollock *Theragra chalcogramma* (Pallas) (Gadidae) / A. I. Varkentin and N. P. Sergeev, Izv. TINRO. - 2001. - Vol. 128, part 1. - P. 242-249.
5. Степаненко М.А., Николаев А.В. Основные закономерности межгодовой изменчивости пространственной дифференциации минтая (*Theragra chalcogramma*) в северной и восточной частях Берингова моря, численность и условия его обитания в летний период 1999-2003 гг. / М.А. Степаненко, А.В. Николаев // Изв. ТИНРО. – 2004. – Т. 136. – С. 148-161.
5. Stepanenko M. A., Nikolaev A.V. the Main regularities of interannual variability of spatial differentiation of Pollock (*Theragra chalcogramma*) in the Northern and Eastern parts of the Bering sea, the number and conditions of its habitat in the

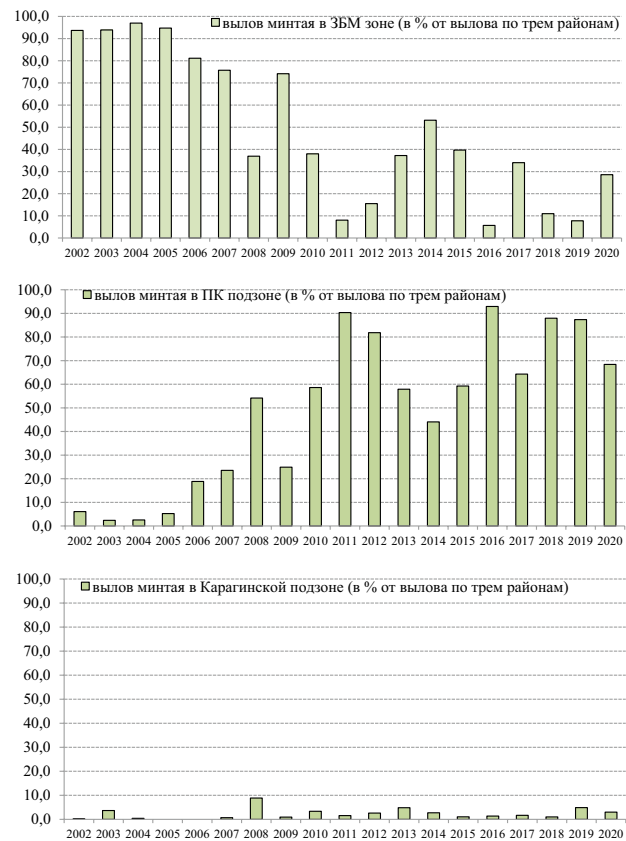


Рисунок 4. Вылов минтая, из которого выпустили икру, по районам вылова (в % от общего вылова по Западно-Берингово-морской зоне, Карагинской и Петропавловско-Командорской подзонам) с 2002 г. по 2020 год

Figure 4. Pollock catch, from which caviar was released, by catch areas (in % of the total catch in the West Bering sea zone, Karaganda and Petropavlovsk-komandorskaya subzones) from 2002 to 2020

- summer period 1999-2003 / М. А. Stepanenko, A.V. Nikolaev // Izv. TINRO. - 2004. - Т. 136. - P. 148-161.
6. Степаненко М.А., Николаев А.В., Грицай Е.В. Численность, распространение восточноберинговоморского минтая и промысел в начале 2000-х гг. / М.А. Степаненко, А.В. Николаев, Е.В. Грицай // Изв. ТИНРО. – 2007. – Т. 150. – С. 3-26.
6. Stepanenko M. A., Nikolaev A.V., Gritsay E. V. Number, distribution of East-Bering sea Pollock and fishing in the early 2000s / M. A. Stepanenko, A.V. Nikolaev, E. V. Gritsay // Izv. TINRO. - 2007. - Vol. 150. - P. 3-26.
7. Степаненко М.А., Грицай Е.В. Состояние ресурсов, пространственная дифференциация и воспроизводство минтая в северной и восточной частях Берингова моря / М.А. Степаненко, Е.В.Грицай // Изв. ТИНРО. – 2016. – Т. 185. – С.16-30.
7. Stepanenko M. A., Gritsay E. V. State of resources, spatial differentiation and reproduction of Pollock in the Northern and Eastern parts of the Bering sea / M. A. Stepanenko, E. V. Gritsay // Izv. TINRO. - 2016. - T. 185. - P. 16-30.
8. Варкентин А.И., Сергеева Н.П. Промысел минтая (*Theragra chalcogramma*) в прикамчатских водах в 2003-2015 гг. / А.И. Варкентин, Н.П. Сергеева // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и Северо-Западной части Тихого океана. – 2017. – №47. – С. 5-45.
8. Varkentin A. I., Sergeeva N. P. Pollock Fishing (*Theragra chalcogramma*) in the Kama waters in 2003-2015 / A. I. Varkentin,

N. P. Sergeeva // Research of aquatic biological resources of Kamchatka and the North-Western part of the Pacific Ocean. - 2017. - No. 47. - Pp. 5-45.

9. Правила по рыболовству для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна/ Приказ №267 от 23.05.2019 г.

9. Rules on fishing for the far Eastern fisheries basin / Order No. 267 of 23.05.2019

10., Котенев Б.Н., Сопина А.В., Рой В.И., Сердобинцев С.П., Коломейко Ф.В. Многофакторный анализ выхода икры минтая Охотского моря / Е.Н. Харенко [и другие]// Рыбное хозяйство. – 2007. – № 4. – С. 106-112.

10. Kotenev B. N., Sopina A.V., Roy V. I., Serdobintsev S. P., Kolomeyko F. V. Multifactorial analysis of Pollock ROE yield in the sea of Okhotsk / E. N. Kharenko [and others]// Fisheries, 2007, no. 4, Pp. 106-112.

11. Чупикова Е.С., Саяпина Т.А., Бояркина Л.Г., Якуш Е.В. Некоторые аспекты рационального использования минтая – основного объекта промысла дальневосточных морей// Производство рыбной продукции, проблемы, новые технологии, качество: материалы: VI международной науч. конф. – Калининград, 2007. С. – 116-118.

11. Chupikova E. S., Sayapina T. A., boyarkina L. G., Yakush E. V. Some aspects of rational use of Pollock-the main object of fishing in the far Eastern seas// Fish production, problems, new technologies, quality: materials: VI international scientific Conference-Kaliningrad, 2007, Pp. 116-118.

12. Чупикова Е.С., Бояркина Л.Г., Саяпина Т.А. Нормирование выхода икры минтая Охотского моря – один из способов регулирования промысла// Рыбное хозяйство, его роль в современной экономике, факторы роста, риски, проблемы и перспективы развития. Научно-практическая конференция: Тезисы докладов. – Москва, 2009. Изд-во ВНИРО. – С. 27-28.

12. Chupikova E. S., boyarkina L. G., Sayapina T. A. Normalizing the yield of Pollock ROE in the sea of Okhotsk – one of the ways to regulate fishing// Fisheries, its role in the modern economy, growth factors, risks, problems and development prospects. Scientific and practical conference: Abstracts. - Moscow, 2009. VNIRO publishing House-P. 27-28.

13. Чупикова Е.С., Носкова А.Ю., Саяпина Т.А. Некоторые аспекты нормирования выхода икры при промысле минтая Охотского моря / Е.С. Чупикова, А.Ю. Носкова, Т.А. Саяпина // Рыбное хозяйство. – 2014. – № 1. – С. 99-101.

13. Chupikova E. S., Noskova A. Yu., Sayapina T. A. Some aspects of regulating the yield of caviar in the Pollock fishery of the sea of Okhotsk / E. S. Chupikova, A. Yu. Noskova, T. A. Sayapina // Fisheries, 2014, no. 1, Pp. 99-101.

14. Временное методическое руководство по определению фактического выхода икры минтая, приказ Росрыболовства/ Приказ № 484 от 26.12.2008 г.

14. Temporary guidelines for determining the actual yield of Pollock ROE, order of the Federal Agency for fisheries / Order No. 484 of 26.12.2008.



РЫБНОЕ ХОЗЯЙСТВО



Присвоение статьям журнала идентификатора DOI

DOI (Digital Object Identifier) – идентификатор цифрового объекта (также используется словосочетание цифровой идентификатор объекта, ЦИО) – стандарт обозначения представленной в сети информации.

Начиная с №1 2020 года каждой научной статье, опубликованной в журнале «Рыбное хозяйство», редакция издания присваивает идентификатор цифрового объекта DOI. DOI присваиваются через Cross Ref.

Почему важен DOI и как это влияет на качество научной информации и ее последующее цитирование

- DOI значительно облегчает процедуры цитирования, поиска и локализации научной публикации;
- DOI повышает авторитет журнала, он свидетельствует о технологическом качестве издания;
- DOI является неотъемлемым атрибутом системы научной коммуникации за счет эффективного обеспечения процессов обмена научной информацией;
- При цитировании статьи с DOI одним из журналов, входящих в Scopus, Web of Science или какую-либо другую престижную библиографическую базу, данные статьи и автора также заносятся в эти базы.
- Все журналы, входящие в Scopus, Web of Science и Springer в обязательном порядке присваивают своим статьям DOI.

Как проверить DOI статьи?

- DOI, присвоенный любой организацией, можно проверить непосредственно на сайте IDF DOI: <http://www.doi.org/>

Ссылка на статью в списке литературы обязательна, например:

Гайденок Н.Д. Структура континуумов муксуна рек Сибири / Н.Д. Гайденок // Рыбное хозяйство. – 2020. – № 2. – С 51-60. – DOI 10.37663/0131-6184-2020-2-51-60





Позаботьтесь о вашей молодежи



Стартовые корма ИНИЦИО Плюс постоянно совершенствуются за счёт использования новейших исследований и разработок. Благодаря этому мы можем предложить корма, удовлетворяющие самым разным требованиям рыбоводов и рынков.

В состав ИНИЦИО Плюс включены Бактосель® и В-WYSE™.

