

ISSN 2072-8212

*Всероссийский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии*

*Russian Federal Research Institute
of Fisheries and Oceanography*

**ИССЛЕДОВАНИЯ ВОДНЫХ
БИОЛОГИЧЕСКИХ
РЕСУРСОВ КАМЧАТКИ
И СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ
ТИХОГО ОКЕАНА**

Научный рецензируемый журнал

**Выпуск 74
2024**

**THE RESEARCHES OF THE AQUATIC
BIOLOGICAL RESOURCES
OF KAMCHATKA
AND THE NORTH-WEST PART
OF THE PACIFIC OCEAN**

Scientific peer-reviewed journal

**Volume 74
2024**



Главный редактор: д.б.н. А.В. Бугаев, зам. руководителя Камчатского филиала ВНИРО («КамчатНИРО») (Петропавловск-Камчатский, Россия)
Ответственный секретарь: М.В. Варкентин, зав. издательством Камчатского филиала ВНИРО («КамчатНИРО») (Петропавловск-Камчатский, Россия)

Редакционная коллегия:

д.б.н. А.М. Орлов, главный научный сотрудник Института океанологии им. П.П. Ширшова РАН (Москва, Россия),
д.б.н. Т.И. Булгакова, главный научный сотрудник, ФГБНУ «ВНИРО» (Москва, Россия),
д.б.н. А.М. Токранов, главный научный сотрудник КФ ТИГ ДВО РАН (Петропавловск-Камчатский, Россия),
д.б.н. В.И. Карпенко, профессор кафедры КамчатГТУ (Петропавловск-Камчатский, Россия),
д.б.н. А.М. Бурдин, старший научный сотрудник КФ ТИГ ДВО РАН (Петропавловск-Камчатский, Россия),
д.б.н. А.М. Каев, главный научный сотрудник Сахалинского филиала ВНИРО («СахНИРО») (Южно-Сахалинск, Россия),
д.б.н. Т.А. Клочкова, профессор кафедры КамчатГТУ (Петропавловск-Камчатский, Россия),
д.т.н. О.М. Лапшин, ООО «АКВАРОС» (Москва, Россия),
д.б.н. О.А. Юнев, ведущий научный сотрудник ФГБУН ФИЦ «Институт биологии южных морей имени А.О. Ковалевского РАН» (Севастополь, Россия),
к.б.н. Е.А. Шевляков, зав. отделом Тихоокеанского филиала ВНИРО («ТИНРО») (Владивосток, Россия),
к.б.н. С.Л. Рудакова, зам. начальника отдела ФГБНУ «ВНИРО» (Москва, Россия),
к.т.н. М.Н. Коваленко, советник Камчатского филиала ВНИРО («КамчатНИРО») (Петропавловск-Камчатский, Россия),
к.б.н. Н.Ю. Шпигальская, руководитель Камчатского филиала ВНИРО («КамчатНИРО») (Петропавловск-Камчатский, Россия),
к.б.н. М.В. Коваль, вед. научный сотрудник Камчатского филиала ВНИРО («КамчатНИРО») (Петропавловск-Камчатский, Россия),
к.б.н. Е.В. Лепская, зав. лабораторией Камчатского филиала ВНИРО («КамчатНИРО») (Петропавловск-Камчатский, Россия),
к.б.н. А.И. Варкентин, зам. руководителя Камчатского филиала ВНИРО («КамчатНИРО») (Петропавловск-Камчатский, Россия),
к.б.н. С.И. Корнев, зав. лабораторией Камчатского филиала ВНИРО («КамчатНИРО») (Петропавловск-Камчатский, Россия),
к.физ.-мат.н. И.М. Белкин, Университет Род-Айленда (США).

*Авторы выражают глубокую признательность рецензентам.
Их конструктивные замечания в значительной мере способствовали повышению качества публикаций.
The authors are deeply grateful to anonymous reviewers
for their constructive comments that have improved greatly the article quality.*

УДК 639.2.053.7(268.4)

Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. Научный рецензируемый журнал. Вып. 74. 2024. 96 с.

Объектами исследований являются морские анадромные и пресноводные рыбы, промысловые беспозвоночные, морские млекопитающие, а также условия обитания видов. Рассматриваются проблемы структуры сообществ, дифференциации популяций, ихтиологии, экологии, трофологии, физиологии, гидробиологии, паразитологии, гидрологии и гидрохимии, рыбного хозяйства и экономики. Включенные в журнал работы будут интересны ихтиологам, гидробиологам, экологам, паразитологам, студентам биологических факультетов вузов, работникам рыбохозяйственных организаций, а также всем, кто связан с освоением, охраной и воспроизводством биологических ресурсов северо-западной части Тихого океана.

The researches of the aquatic biological resources of Kamchatka and the north-west part of the Pacific Ocean. Scientific peer-reviewed journal. Vol. 74. 2024. 96 p.

The objects of the researches made include marine, anadromous and freshwater fish species, commercial invertebrates, marine mammals and the habitats. The issues analyzed concern the structure of the communities, the differentiation of the populations, fish biology, ecology, trophology, physiology, hydrobiology, parasitology, hydrology and hydrochemistry fisheries and economics have analyzed. The articles selected in this collection are expected to be interesting for a wide circle of fish biologists, hydrobiologists, ecologists, students of high school and many other people working in the fishery institutions, i.e. to everyone whose activity might be connected to the exploration, protection and sustainable management of the aquatic biological resources in the north-west part of the Pacific Ocean.

СОДЕРЖАНИЕ

Выпуск 74, 2024

Оригинальные научные статьи

- Зикунова Ольга Владимировна, Фадеев Евгений Сергеевич, Рябчун Вероника Андреевна, Бирюков Антон Михайлович.** Методика проведения ихтиологической экспертизы тихоокеанских лососей при их незаконной, неконтролируемой и нерегулируемой добыче 5
- Новиков Роман Николаевич, Глебов Игорь Иванович.** Промысел белокорого палтуса *Hippoglossus stenolepis* (Pleuronectidae) в прикамчатских водах в 2009–2022 гг. 21
- Ивишина Эльза Рудольфовна, Метленков Алексей Владимирович.** Некоторые данные по промыслу тихоокеанской наваги *Eleginus gracilis* (Tilesius, 1810) у юго-восточного побережья о. Сахалин (Охотское море) с 1946 по 2023 г. 48
- Лепская Екатерина Викторовна, Тепнин Олег Борисович, Походина Мария Александровна, Коломейцев Владимир Викторович, Морозов Тарас Борисович.** Результаты мониторинга микроводорослей комплекса вредоносного «цветения» и условий их обитания в прибрежной зоне Авачинского залива и рекреационной акватории Авачинской губы (Восточная Камчатка) в 2024 г. 63
- ### Краткие сообщения
- Курбанов Юрий Каримович.** Новые сведения о безногом лиценхеле *Lysenchelys fedorovi* (Zoarcidae) у Курильских островов 83

CONTENTS

Volume 74, 2024

Full Articles

- Olga V. Zikunova, Evgeny S. Fadeev, Veronika A. Ryabchun, Anton M. Biryukov.** Methodology for conducting ichthyological expertise in illegal, unreported and unregulated Pacific salmon fisheries 5
- Roman N. Novikov, Igor I. Glebov.** Fishery of Pacific halibut *Hippoglossus stenolepis* (Pleuronectidae) in the waters off Kamchatka in 2009–2022 21
- Elsa R. Ivshina, Aleksey V. Metlenkov.** Some data on the fishery of saffron cod *Eleginus gracilis* (Tilesius, 1810) off the southeastern coast of Sakhalin Island (Sea of Okhotsk) in 1946–2023 48
- Ekaterina V. Lepskaya, Oleg B. Tepnin, Maria A. Pohodina, Vladimir V. Kolomeytsev, Taras B. Morozov.** Results of monitoring of harmful microalgae “bloom” complex and conditions of their habitat in the coastal zone of the Avachinsky Gulf and recreational waters of Avacha Bay (East Kamchatka) in 2024 63
- ### Short communication articles
- Yuri K. Kurbanov.** New data on the Fedorov’s eelpout *Lycenchelys fedorovi* (Zoarcidae) near the Kuril Islands 83

Научная статья / Original article

УДК 597.552.511

doi:10.15853/2072-8212.2024.74.5-20

EDN: SPAPGQ



МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИХТИОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ ТИХООКЕАНСКИХ ЛОСОСЕЙ ПРИ ИХ НЕЗАКОННОЙ, НЕКОНТРОЛИРУЕМОЙ И НЕРЕГУЛИРУЕМОЙ ДОБЫЧЕ

**Зикунова Ольга Владимировна, Фадеев Евгений Сергеевич,
Рябчун Вероника Андреевна, Бирюков Антон Михайлович**

*Камчатский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства
и океанографии (КамчатНИРО), Петропавловск-Камчатский, Россия, zikunova@kamniro.ru*

Аннотация. В работе предложен единый подход к проведению ихтиологических (внесудебных) экспертиз тихоокеанских лососей и продукции из них. Представлены критерии для определения видовой принадлежности тихоокеанских лососей и икры как в свежем виде, так и после технологической обработки. Предложена типовая форма экспертного заключения ихтиологической экспертизы. Приведен алгоритм расчета ущерба, причиненного запасам тихоокеанских лососей в результате их незаконной добычи (вылова), с учетом сопутствующих факторов — наличием проходных дней (часы, периоды) и запретных районов для промысла.

Ключевые слова: Камчатский край, тихоокеанские лососи, ННН-промысел, ихтиологическая экспертиза, видовая идентификация, продукция, икра, ущерб

Благодарности: авторы выражают искреннюю признательность и благодарность сотрудникам лаборатории лососевых рыб, принимавшим участие в ихтиологических экспертизах и поделившимся своим опытом.

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Для цитирования: Зикунова О.В., Фадеев Е.С., Рябчун В.А., Бирюков А.М. Методика проведения ихтиологической экспертизы тихоокеанских лососей при их незаконной, неконтролируемой и нерегулируемой добыче // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. 2024. Вып. 74. С. 5–20. EDN: SPAPGQ. doi:10.15853/2072-8212.2024.74.5-20

METHODOLOGY FOR CONDUCTING ICHTHYOLOGICAL EXPERTISE IN ILLEGAL, UNREPORTED AND UNREGULATED PACIFIC SALMON FISHERIES

Olga V. Zikunova, Evgeny S. Fadeev, Veronika A. Ryabchun, Anton M. Biryukov

*Kamchatka Branch of Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (KamchatNIRO),
Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia, zikunova@kamniro.ru*

Abstract. The paper proposes a unified approach to ichthyologic expertise of Pacific salmon and products of them. Criteria identification of Pacific salmon and their caviar, both fresh and after technological processing to species are presented. A standard form of expert conclusion after the ichthyologic expertise is proposed. The algorithm for assessment of losses for the Pacific salmon stocks as a result of illegal fishing (catch), taking into account the associated factors – passing days (hours, periods), prohibited areas for fishing, is provided.

Keywords: Kamchatka Territory, Pacific salmon, IUU-fishing, ichthyologic expertise, species identification, products, caviar, loss

Acknowledgements: The authors express their sincere appreciation and gratitude to the staff of the Laboratory of salmonid fish who participated in the ichthyologic expertise and shared their experience.

Funding. The study was not sponsored.

For citation: Zikunova O.V., Fadeev E.S., Ryabchun V.A., Biryukov A.M. Methodology for conducting ichthyological expertise in illegal, unreported and unregulated Pacific salmon fisheries // The researchers of the aquatic biological resources of Kamchatka and the north-west part of the Pacific Ocean. 2024. Vol. 74. P. 5–20. (In Russ.) EDN: SPAPGQ. doi:10.15853/2072-8212.2024.74.5-20.

В морской и речной акватории Камчатского края сосредоточено большое количество ценных видов промысловых водных биоресурсов, рыбная

отрасль традиционно является ведущей в хозяйственной жизни региона. Важное место в структуре вылова занимают тихоокеанские лососи.

Согласно официальной промысловой статистике, в последнее десятилетие (2014–2023 гг.) годовые уловы камчатских лососей в среднем составили 291 тыс. т (<https://npafc.org/statistics/>, дата обращения 26.03.2024). Минимальный улов в этот период был зафиксирован в 2022 г. (130 тыс. т), а максимальный — в 2018 г. (490 тыс. т). В более ранние аналогичные периоды — 1994–2003 и 2004–2013 гг. — среднегодовые уловы были равны 93 и 153 тыс. т соответственно. Это указывает на высокий уровень численности тихоокеанских лососей Камчатки, зафиксированный в начале XXI века (Бугаев и др., 2020, 2023а, 2023б; Фельдман, Бугаев, 2021). В связи с высокой рыночной стоимостью и вкусовыми качествами продукции из тихоокеанских лососей, в Камчатском крае продолжает сохраняться проблема их незаконного, неконтролируемого и нерегулируемого промысла (далее — ННН-промысла), оказывающего существенное негативное влияние на состояние лососевых запасов, прежде всего в водных объектах, рядом с которыми находятся автодороги (Леман и др., 2015). Незаконное изъятие тихоокеанских лососей в период их нерестового хода неизбежно влечет нарушение биологической структуры стад и приводит к отсутствию необходимого количества производителей на нерестилищах, что отрицательно влияет на состояние популяций. Это, в свою очередь, негативным образом сказывается в целом на экосистемах водных объектов, приводя к нежелательным экологическим последствиям: снижению уровня биогенов, недостатку рыбной пищи для хищников, заиливанию участков водоемов и т. д. (Крохин, Крогиус, 1937; Запорожец, Запорожец, 2007).

Сложно точно оценить ежегодные объемы ННН-промысла тихоокеанских лососей в Камчатском крае и очевидно, что данный показатель зависит от множества причин, прежде всего от численности возвратов производителей, интенсивности контрольно-надзорных мероприятий, социально-экономической ситуации в стране и пр. (Региональная концепция..., 2008).

Федеральный государственный контроль (надзор) в области рыболовства и сохранения водных биоресурсов осуществляется федеральными органами исполнительной власти, уполномоченными Президентом РФ и (или) Правительством РФ (ст. 43.2 Федерального закона от 20.12.2004 № 166-ФЗ (ред. от 29.12.2022) «О рыболовстве и сохранении водных биологических

ресурсов» (с изм. и доп., вступ. в силу с 30.03.2023). Напрямую осуществление функций по контролю (надзору) в области рыболовства и сохранения водных биологических ресурсов на водных объектах рыбохозяйственного значения Камчатского края возложено на Северо-Восточное территориальное управление Росрыболовства (далее — СВТУ).

С 2020 по 2022 г. только в Камчатский филиал ФГБНУ «ВНИРО» (КамчатНИРО) поступило порядка 800 запросов от органов исполнительной власти: Министерства внутренних дел, Федеральной службы безопасности и прокуратуры о нарушении законодательства в области рыболовства. Согласно расчетам, проведенным специалистами КамчатНИРО, на основе информации, указанной в запросах, объем незаконного вылова в запрещенных местах, в запрещенные для рыболовства периоды, запрещенными способами достиг 160 тыс. экз., или около 400 т тихоокеанских лососей ежегодно.

Как правило, определение видовой принадлежности изъятых рыб или продукции из них осуществляется специалистами-ихтиологами в рамках внесудебной ихтиологической экспертизы. Ежегодно в КамчатНИРО поступают запросы на проведение таких экспертиз, прежде всего тихоокеанских лососей, к которым привлекаются специалисты лаборатории лососевых рыб. В связи с этим возникла потребность в формировании единого подхода к проведению как непосредственно процедуры ихтиологической экспертизы, оценки ущерба, причиненного запасам лососевых, так и подготовки экспертного заключения.

Целью работы является описание алгоритма, т. е. пошаговое описание последовательности действий проведения ихтиологической экспертизы (внесудебной) тихоокеанских лососей Камчатки.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В работе представлена методика проведения ихтиологической экспертизы по тихоокеанским лососям и продукции из них (икры), основанная на практическом многолетнем опыте сотрудников лаборатории лососевых рыб Камчатского филиала ФГБНУ «ВНИРО» (КамчатНИРО), привлекаемых органами исполнительной власти в качестве экспертов.

Для описания морфологических и фенотипических критериев, используемых для видовой идентификации лососевых рыб, использовались литературные источники (Черешнев и

др., 2002; Леман, Есин, 2008; Есин и др., 2015), подкрепленные знаниями специалистов, полученными в ходе проведения научно-исследовательских работ на водных объектах Камчатского края.

В процессе проведения экспертиз, в частности при переводе весовых единиц (тонны, килограммы, граммы) в количественные (экземпляры), требуется привлечение данных о средней массе тела или гонад тихоокеанских лососей в период их нерестового хода, полученных в результате биологических анализов (Правдин, 1966), выполняемых в рамках государственного мониторинга состояния водных биоресурсов и в рамках ежегодно утверждаемого государственного задания в бассейнах реперных рек Камчатки. Кроме того, зачастую используется информация о соотношении полов в начале, середине и конце миграции производителей на нерест. Как правило, от начала к концу нерестового хода зрелость половых продуктов у всех видов тихоокеанских лососей возрастает, что отражается на проценте выхода ястыков. Кроме того, значения выхода ястыков увеличиваются с возрастанием доли самок в уловах. Отметим, что биостатистические показатели испытывают межгодовую изменчивость и требуют ежегодной актуализации.

В случаях, когда для проведения ихтиологической экспертизы представляется готовая продукция из тихоокеанских лососей, определение объема первичного сырья (рыбы или икры), затраченного для производства данной продукции, осуществляется с использованием ведомственных сборников (Единые нормы..., 2023; Нормы выхода..., 2021), разработанные ФГБНУ «ВНИРО» и утвержденные Федеральным агентством по рыболовству. В последнем случае необходимо уточнить, что, согласно вышеуказанному документу, выход икры-сырца является средним значением за весь период лососевой путины и относится к общей массе рыбы-сырца, направленной на потрошение, без рассортировки на самок и самцов. При этом Правилами рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна (Правила..., 2022) нормы выхода продуктов переработки водных биоресурсов (икры и др.) не установлены.

В случае обладания информацией о месте добычи рыбы или икры, представленных на экспертизу, дополнительно в экспертном заключении указываются сведения о том, является ли означенный водный объект местом не-

реста или миграционным путем к местам нереста тихоокеанских лососей. Источником научных данных о наличии нерестилищ тихоокеанских лососей в том или ином водоеме Камчатского края служат:

- Лесохозяйственный регламент лесничеств Камчатского края (срок действия редакции с 11.08.2023 по 28.05.2030), содержащий карты-схемы подразделений лесов по целевому назначению и категории защитных лесов, в том числе нерестоохранных полос лесов по каждому лесному кварталу (<https://kamgov.ru/minlesohot/lesplan?ysclid=lxvq3vcnol733267819>, дата обращения 26.06.2024);

- кадастры нерестового фонда западного и восточного побережий Камчатки (Остроумов, 1998, 1999);

- результаты государственного мониторинга состояния водных биоресурсов и среды их обитания;

- Постановление Совета Министров РСФСР от 26 октября 1973 г. № 554 «Об утверждении перечня рек, их притоков и других водоемов, являющихся местами нереста лососевых и осетровых рыб» (с изменениями и дополнениями) (<https://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=ESU&n=45533&dst=100001#vJ72tEUOIGqXuYHy>) (далее — Перечень нерестовых рек).

Согласно ст. 53 ФЗ от 20.12.2004 № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов», размер ущерба, причиненного водным биоресурсам, определяется в соответствии с таксами для исчисления размера причиненного водным биоресурсам вреда, утвержденными Правительством РФ. В настоящее время применяются таксы, утвержденные Постановлением Правительства РФ от 03.11.2018 № 1321 (ред. от 08.09.2023) «Об утверждении такс для исчисления размера ущерба, причиненного водным биологическим ресурсам» (далее — Таксы).

Экспертное заключение готовится в рамках досудебной (внесудебной) экспертизы. Письменное заключение осуществленной досудебной экспертизы, в соответствии с классификацией доказательств, причисляется к доказательной базе по делу и рассматривается (учитывается) в ходе судебного разбирательства. При этом заключения таких экспертиз не приравниваются к заключениям судебных экспертиз. Судебная экспертиза, в отличие от внесудебной, назначается непосредственно судебным органом, т. е. на основании постановления

суда или же по настоянию следователя или лица, которое ведет предварительное следствие. Человек, осуществляющий внесудебное исследование, не имеет юридического статуса эксперта, в процессуальном кодексе он значится как специалист.

Проведение экспертизы — это способ получения, расширения и проверки (уточнения) доказательственной информации с участием эксперта в ходе раскрытия и расследования правонарушения (Мишин, Шалимов, 2017). Ихтиологическая экспертиза проводится специалистами КамчатНИРО согласно приказу о назначении исполнителя(ей), основанием для которого является докладная записка руководителя структурного подразделения.

Эксперт — лицо, которое обладает специальными знаниями и которому в случаях и порядке, установленных законом (ст. 57 УПК РФ, ст. 49 КАС РФ), поручено провести экспертизу и дать заключение по вопросам, поставленным перед ним и требующим специальных знаний, для выяснения обстоятельств по конкретному правонарушению. Подтверждением квалификации специалиста (эксперта) являются диплом об окончании высшего учебного заведения с указанием специализации (специальности) и стаж работы в данном направлении.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Алгоритм проведения ихтиологической экспертизы

Экспертиза проводится в месте хранения водных биологических ресурсов (ВБР) либо в любом удобном для всех сторон месте. Биологический материал (рыба или икра), хранившийся в замороженном виде, для более качественного определения видовой принадлежности требует предварительной дефростации. Необходимым условием является наличие хорошего освещения, предпочтительно естественного либо с использованием ламп дневного света. Лампы холодного белого или теплого белого света искажают

цветовое восприятие человека, что может привести к неправильному видовому определению икры лососевых рыб. По завершении исследования весь материал обратно упаковывается и передается инициатору экспертизы.

На ихтиологическую экспертизу предоставляют, как правило, следующие материалы:

- информацию о дате, времени, месте и орудиях лова, использованных при добыче (вылове) биоресурсов;
- количество изъятых биоресурсов или рыбной продукции в весовом и (или) числовом выражении;
- вид рыбной продукции: рыба-сырец, икра-сырец или готовая рыбная продукция, икорная продукция (соленая икра).

Весь биологический материал, представленный эксперту для исследования, должен быть герметично упакован и опломбирован. В случае необходимости отбора проб от общей партии для проведения камерального анализа, образцам присваивают номера, соответствующие номерам тары, в которой содержались изъятые биоресурсы. Необходимо обращать внимание на качество (свежесть) предоставляемого материала, что может повлиять на эффективность видовой идентификации, особенно икры.

При больших объемах изъятых рыбопродукции (кроме живой рыбы и сырца (свежей)) считаем целесообразным отбор статистически достоверных выборок, позволяющих с высокой долей вероятности описать качественный и количественный состав генеральной пробы. В таких случаях из разных мест партии методом случайного отбора составляют выборку тары нескольких дат изготовления. При анализе живой и рыбы-сырца (свежей) для составления выборки из разных мест партии отбирают не более 3% продукции по массе (ГОСТ 31339-2006 от 07.12.2006) (табл. 1).

Эксперт во время экспертизы проводит анализ имеющихся данных и материалов (достаточно ли они) и необходимые исследования.

Таблица 1. Объем выборки тары с продукцией в зависимости от объема всей партии, штук
Table 1. Sample volume of product containers depending on the entire batch volume, pieces

Объем партии (число транспортной тары с продукцией) Batch volume (number of product containers)	Объем выборки (число отбираемой транспортной тары с продукцией) Sample volume (number of analyzed product containers)
2–150	2
151–280	3
281–500	4
501–1200	5
1201–3200	7
3201–10 000	10
10001–35 000	15
Свыше / Over 35 001	20

На основании проведенных исследований и с учетом полученных результатов эксперт или комиссия экспертов готовят письменное заключение и заверяют (подписывают). Подписи исполнителей удостоверяются печатью учреждения. Подчеркнем, что за необоснованный отказ от подготовки заключения или за дачу заведомо ложного заключения эксперт несет уголовную ответственность. Форма предложенного нами экспертного заключения представлена в Приложении 1.

Экспертное заключение — это документ, отражающий ход и результаты исследований, проведенных экспертом и содержащий следующую информацию:

- место и время проведения экспертизы;
- сведения об органе или о лице, обратившемся для производства экспертизы;
- сведения об учреждении, эксперте, проводившем экспертизу, и об участниках процесса, которым поручено производство ихтиологической экспертизы;
- вопросы, поставленные перед экспертом;
- перечень объектов исследования и материалы дела, представленные эксперту для проведения экспертизы;
- содержание исследования с указанием примененных методов;
- результаты исследования.

В случае необходимости данный перечень разделов экспертного заключения может быть дополнен.

Критерии для визуального определения видовой принадлежности тихоокеанских лососей

Установление видовой принадлежности тихоокеанских лососей, представленных на экспертизу, основывается на характерных для ви-

дов морфологических и фенотипических признаках в пелагической (морской) либо брачной окраске. Как правило, сложности возникают при идентификации рыб, выловленных в морской акватории, когда нерестовые изменения еще не явно выражены. В связи с этим обратим внимание на основные отличительные признаки каждого из видов тихоокеанских лососей (Черешнев и др., 2002; Леман, Есин, 2008; Есин и др., 2015; Определитель..., <https://kronoki.ru/ru/experience/indicators/1320.html>, дата обращения 26.03.2024).

Нерка. Темные пятна на теле особей отсутствуют. Вырезка в хвостовом плавнике выражена отчетливо. Жаберные тычинки длинные и частые. Серебристые лучи в хвостовом плавнике отсутствуют (рис. 1А).

В период нереста нерка отличается ярко-красным цветом тела, голова становится темно-зеленой. У самцов нерки, как и у других видов, вырастает горб, искривляется и удлинняется верхняя челюсть (рис. 1Б).

Кета. Темные пятна на теле отсутствуют. Вырезка в хвостовом плавнике выражена. Жаберные тычинки короткие и редкие. Отдельные лучи в хвостовом плавнике серебристые (иногда слабо заметные) (рис. 2А).

В период нереста тело производителей приобретает желто-зеленую окраску, на боках появляются ярко выраженные вертикальные малиновые полосы (рис. 2Б).

Горбуша. На хвостовом плавнике крупные темные пятна, расположенные в ряд (вдоль лучей), на спине и спинном плавнике разреженные. Чешуя мелкая, в сравнении с другими тихоокеанскими лососями. Вырезка в хвостовом плавнике выражена отчетливо (рис. 3А). Отметим, что горбуша самый мелкий и массовый вид среди представителей рода *Oncorhynchus*.



Рис. 1. Половозрелая особь нерки в период нагула (А) и нереста (Б) (фото Е.В. Есина)
Fig. 1. Mature sockeye salmon in the periods of feeding (А) and spawning (Б) (photo by E.V. Yesin)

В период нереста тело горбуши становится лилово-коричневым со светлым брюхом. Концы грудных плавников и брюшные плавники желтоватого оттенка. У самцов вырастает большой горб (рис. 3Б).

Кижуч. У производителей кижуча темные пятна на спине и боках выше боковой линии. Вырезка в хвостовом плавнике невыраженная. Хвостовой стебель короткий и высокий. Лучи в основании хвостового плавника серебристые, а на верхней части присутствуют темные пятна (рис. 4А).

В брачном наряде основной фон окраски кирпично-красный, поперечных полос нет. По мере приближения к нерестилищам бока становятся ярче, жаберная крышка и плавники приобретают зеленоватый оттенок (рис. 4Б).

Чавыча. На спине и боках тела выше боковой линии у чавычи мелкие, неправильной формы (могут напоминать пиксельные) пятна; на спинном, жировом и хвостовом плавниках они круглые или овальные. Лучи в основании хвостового плавника выраженного серебристого цвета. Вырезка в хвостовом плавнике слабо



Рис. 2. Половозрелая особь кеты в период нагула (А) и нереста (Б) (фото Е.В. Есина)
Fig. 2. Mature chum salmon in the periods of feeding (А) and spawning (Б) (photo by E.V. Yesin)



Рис. 3. Половозрелая особь горбуши в период нагула (А) и нереста (Б) (фото Е.В. Есина)
Fig. 3. Mature pink salmon in the periods of feeding (А) and spawning (Б) (photo by E.V. Yesin)



Рис. 4. Половозрелая особь кижуча в период нагула (А) и нереста (Б) (фото Е.В. Есина)
Fig. 4. Mature coho salmon in the periods of feeding (А) and spawning (Б) (photo by E.V. Yesin)

выражена или отсутствует (рис. 5А). Рыбы раннего хода долго сохраняют в реке серебристую окраску, позднего — в устье рек могут иметь розовый оттенок.

В период нереста основной фон тела чавычи — от кирпичного до алого. Поперечных полос нет, вырастают клыковидные зубы (рис. 5Б).

Сима. Данный вид, как и горбуша, небольших размеров (около 1,5 кг). Тело высокое. Присутствуют небольшие круглые темные пятна на спинном плавнике и у его основания, а также на хвостовом и жировом плавниках (рис. 6А). Нерестовая окраска: бока малиновые, с темными поперечными полосами (рис. 6Б).

Выделим в качестве характерного отличительного признака окраску хвостового плавника у тихоокеанских лососей в период преднерестовой миграции. Так, у производителей нерки и кеты на хвостовом плавнике пятна отсутствуют, при этом у кеты заметны серебристые лучи плавника, а у нерки данный пигмент отсутствует. У горбуши, чавычи, кижуча и

симы на хвостовом плавнике пятна присутствуют, но они достаточно хорошо отличаются между собой, их характеристика дана в описании видов (рис. 7).

Зачастую возникают сложности в определении нерки и кеты в серебристой окраске. Самым надежным способом является осмотр жаберных тычинок, расположенных под жаберной крышкой. У кеты они редкие, короткие, толстые и их количество составляет до 25, у нерки они длинные, тонкие и частые — более 30 (рис. 8). Для остальных видов данный признак не является информативным.

В случае возникновения трудностей с определением вида рыб в результате технологической обработки (отсутствие головы, хвоста), у образцов, представленных на экспертизу, отбирается чешуя. В лабораторных условиях образцы чешуи обрабатываются по стандартной методике и далее используются для видовой идентификации, опираясь на характерную для видов возрастную структуру (Бугаев, 2009).

А



Б



Рис. 5. Половозрелая особь чавычи в период нагула (А) и нереста (Б) (фото Е.В. Есина)
Fig. 5. Mature chinook salmon in the periods of feeding (А) and spawning (Б) (photo by E.V. Yesin)

А



Б



Рис. 6. Половозрелые особи симы в период нагула (А) и нереста (Б) (фото Е.В. Есина)
Fig. 6. Mature masu salmon in the periods of feeding (А) and spawning (Б) (photo by E.V. Yesin)

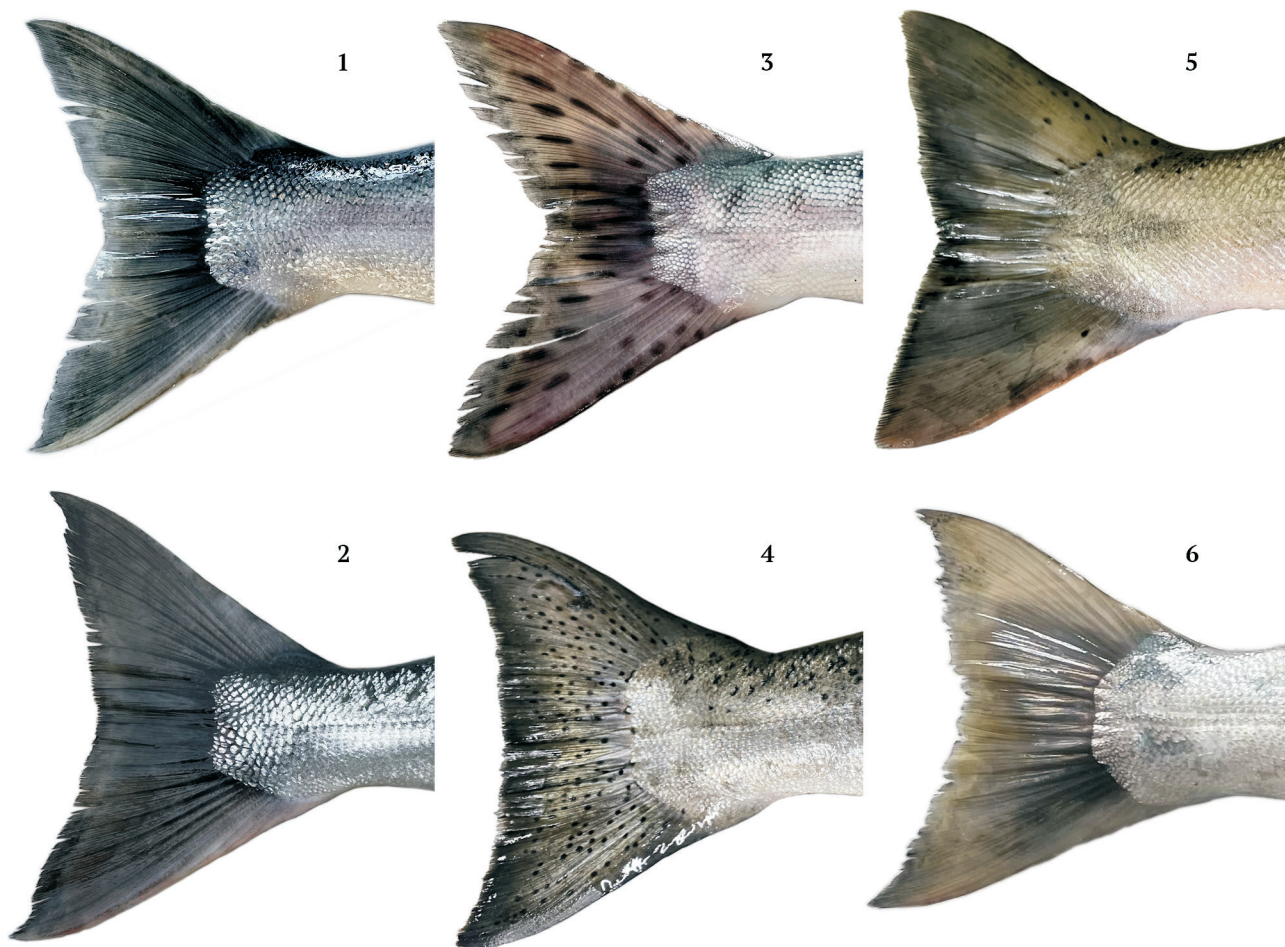


Рис. 7. Окраска хвостового плавника у производителей тихоокеанских лососей: 1 — нерки, 2 — кеты, 3 — горбуши, 4 — чавычи, 5 — симы, 6 — кижуча
 Fig. 7. Caudal fin coloration in Pacific salmon spawners: 1 – sockeye salmon, 2 – chum salmon, 3 – pink salmon, 4 – chinook salmon, 5 – masu salmon, 6 – coho salmon

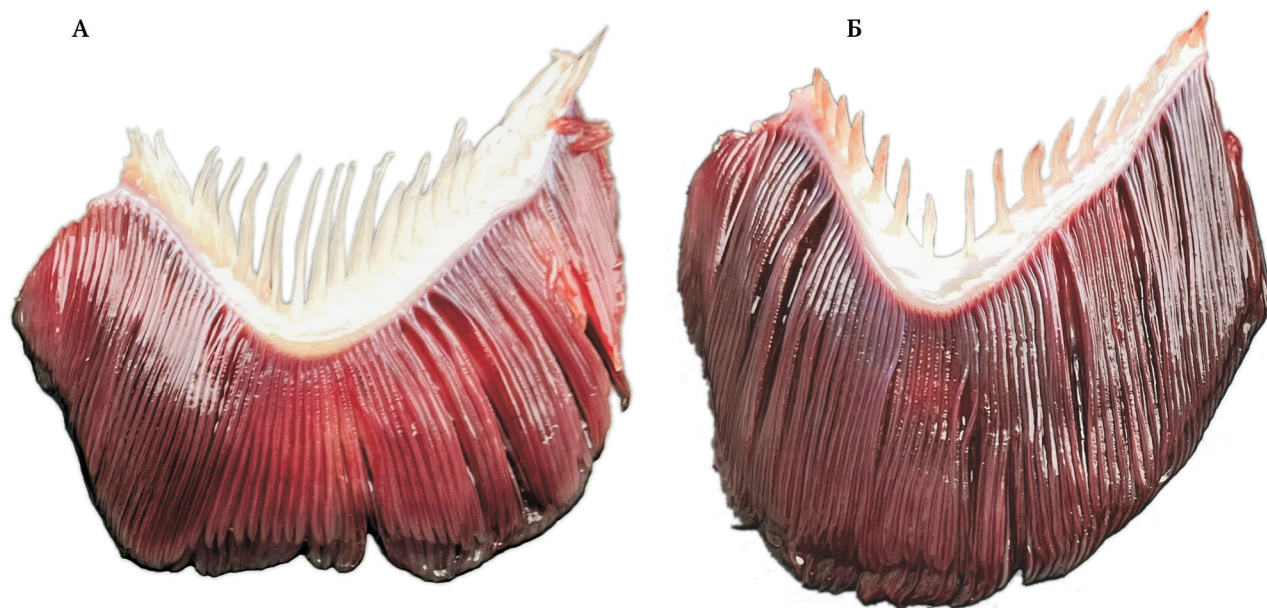


Рис. 8. Жаберные тычинки производителей нерки (А) и кеты (Б)
 Fig. 8. Gill rakers of sockeye (A) and chum salmon (B) spawners

**Критерии для визуального
определения видовой принадлежности
икры тихоокеанских лососей**

В ходе экспертизы видовой принадлежность икры-сырца или соленой икры устанавливается в процессе ее визуального осмотра, принимая во внимание окраску и размер икринок. Для качественной идентификации рекомендуется из куботейнеров (23 или 12 литров) отобрать пробы икры, примерно рав-

ные по массе, в небольшие пронумерованные (согласно нумерации транспортировочной тары) пластиковые емкости и в лабораторных условиях по характерным признакам определить ее видовую принадлежность (рис. 9, табл. 2).

Икра чавычи и симы в ходе экспертиз встречается достаточно редко, наиболее популярной и массовой является икра горбуши. Неоднородность по цвету и размеру икры, представлен-

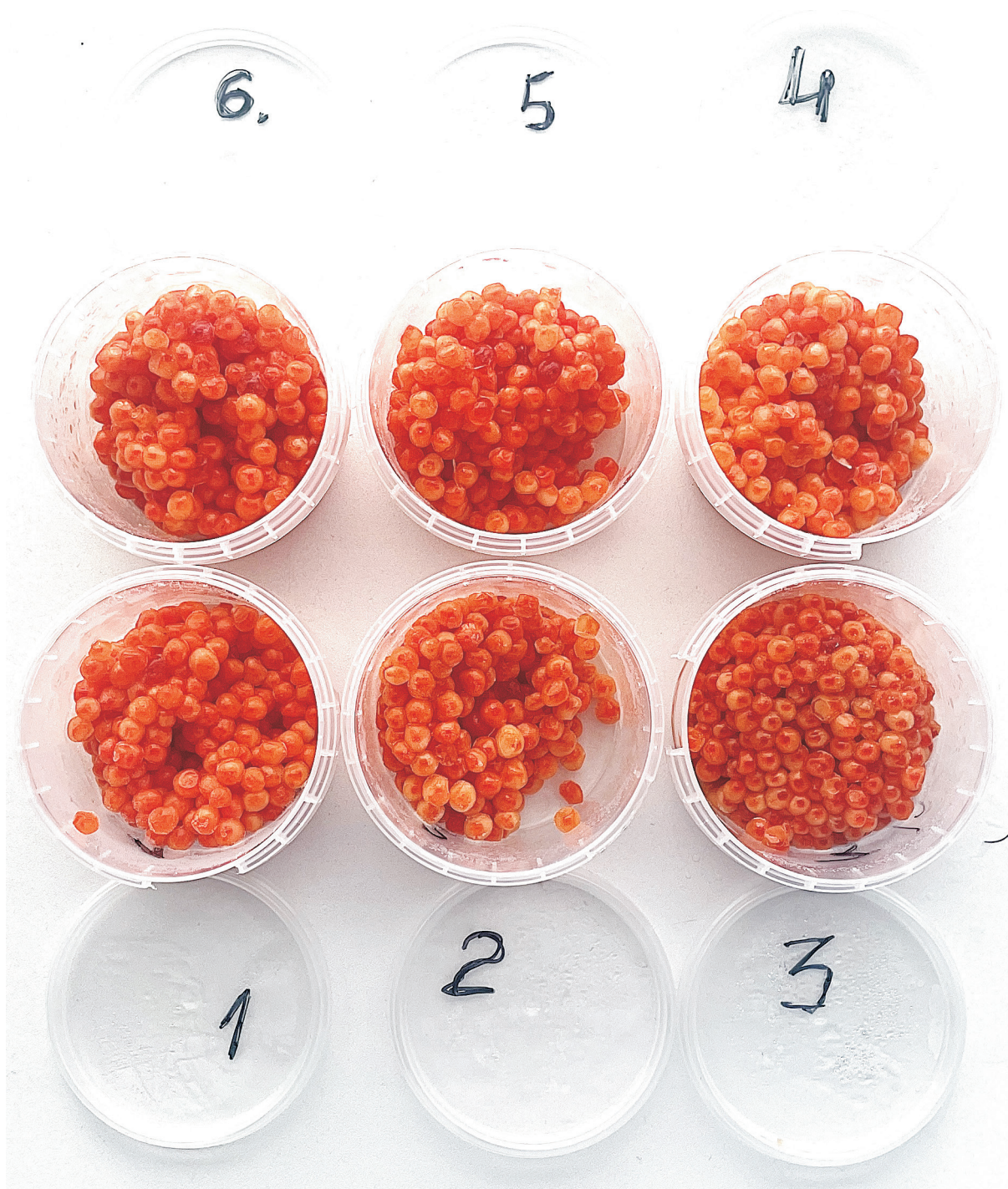


Рис. 9. Пробы икры тихоокеанских лососей, отобранной из куботейнеров
Fig. 9. Pacific salmon eggs sampled from cubotainers

ной на экспертизу, может говорить о ее смешивании от двух и более видов, наиболее часто встречаемый вариант — смесь икры горбуши и кеты (рис. 10).

Необходимо учитывать, что икра у тихоокеанских лососей, пойманных на морских рыболовных участках ставными неводами в прибрежной акватории, и у производителей, выловленных в реках (особенно на нерестилищах), у одного и того же вида будет отличаться, в том числе размером. Кроме того, данный показатель будет зависеть от сроков нерестового хода и нереста каждого из видов, а также периода их добычи и промыслового района. Особи, выловленные на морских участках, находятся в основном на III стадии зрелости гонад или переходной III–IV, в реках же зрелость половых продуктов достигает IV стадии, на нерестилищах соответственно V стадии (Правдин, 1966). Процесс созревания гонад сопровождается не только увеличением размеров икринок, но и уплотнением оболочек.

Оценка ущерба, нанесенного незаконным изъятием тихоокеанских лососей из среды их обитания

В целом, поступающие в КамчатНИРО запросы от органов исполнительной власти содержат схожие вопросы, в частности:

Является ли водный объект, где произошло правонарушение, местом миграции или местом нереста тихоокеанских лососей?

Действовал ли на водном объекте в обозначенную дату (период) запрет на добычу (вылов) тихоокеанских лососей?

Каков размер ущерба, причиненный водным биологическим ресурсам в результате их незаконной добычи?

Для ответа на вопрос о принадлежности водного объекта к нерестовому (1-й вопрос) достаточно обратиться к Постановлению Совета Министров РСФСР от 26 октября 1973 г. № 554 «Об утверждении перечня рек, их притоков и других водоемов, являющихся местами нереста лососевых и осетровых рыб» или карте-схеме нерестоохраняемых полос лесов из действующего Лесохозяйственного регламента лесничеств Камчатского края, в случаях, когда информация по водному объекту в указанных документах отсутствует, привлекается фондовая информация из нерестовых кадастров КамчатНИРО, а также результаты государственного мониторинга состояния водных биоресурсов и среды их обитания.

Размер ущерба, причиненный водным биологическим ресурсам в результате их незаконной добычи, устанавливается по таксам, которые представляют собой условные единицы оценки вреда и устанавливаются за каждый

Таблица 2. Диаметр и цвет икры тихоокеанских лососей, дифференцировано по видам
Table 2. Diameter and color of Pacific salmon caviar, differentiated by species

Показатели Characteristics	Нерка Sockeye	Кета Chum	Горбуша Pink	Кижуч Coho	Чавыча Chinook	Сима Masu
Диаметр, мм / Diameter, mm	3–4	7–8	5–6	3–4	6–7	4–5
Цвет / Color	ярко- красный bright-red	янтарно- оранжевый amber-orange	ярко- оранжевый bright-orange	темно- красный dark-red	красно- оранжевый red-orange	малиново- красный crimson-red

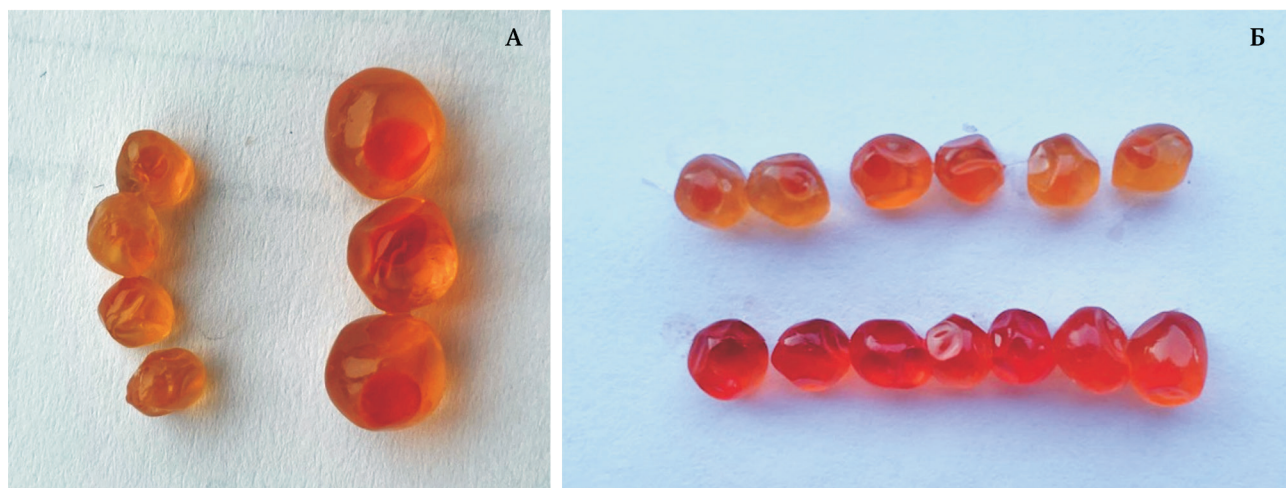


Рис. 10. Икринки: А — горбуши (слева) и кеты (справа), Б — горбуши (сверху) и кижуча (снизу)
Fig. 10. The eggs: А — pink salmon (left) and chum salmon (right), Б — pink salmon (top) and coho salmon (bottom)

экземпляр уничтоженных, поврежденных, незаконно добытых (выловленных) водных биологических ресурсов независимо от размера и массы (табл. 3).

Размер взыскания, определяемого по таксам, исчисляется путем простого арифметического действия, заключающегося в умножении общего количества изъятых экземпляров рыбы-сырца или массы икры-сырца на установленную таксу:

количество экз. рыб × такса за 1 экз. соответствующего вида рыб = размер ущерба.

масса икры-сырца (нетто) × такса за 1 кг икры лососевых видов рыб + масса икры-сырца (нетто) × 0,5 таксы за экземпляр лососевых рыб соответствующего вида (примечание 2 Такс) = размер ущерба.

Ключевое значение при исчислении размера ущерба водным биологическим ресурсам на основании «таксового метода» имеет определение количества (массы икры-сырца) и видовой принадлежности незаконно добытых (выловленных) водных биоресурсов.

Согласно Примечанию 1 к Таксам, при исчислении ущерба, причиненного водным биологическим ресурсам в запрещенные для осуществления рыболовства периоды и (или) в запрещенных для рыболовства районах, которые устанавливаются в соответствии с Федеральным законом «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов», дополнительно к таксам учитывается 100% таксы за экземпляр (килограмм) соответствующего вида (подвида):

количество экз. рыб × такса за 1 экз. соответствующего вида рыб × 2 = размер ущерба.

Запрещенные для осуществления рыболовства периоды и (или) запрещенные для рыболовства районы в Камчатском крае регламентируются Правилами рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна и протоколами Комиссии по регулированию добычи (вылова) анадромных видов рыб (далее — Комиссия). С протокольными решениями Комиссии можно ознакомиться на официальных сайтах Северо-Восточного территориального управления Росрыболовства (<https://свту.рф>) и

министерства рыбного хозяйства Камчатского края (<https://www.kamgov.ru/minfish/2011>).

Ниже описаны варианты расчета ущерба, нанесенного незаконным изъятием тихоокеанским лососям, когда на экспертизу предоставляется готовая рыбная продукция — продукт переработки рыбы-сырца или икры-сырца.

В общедоступном сборнике Единых норм (2023) указаны коэффициенты выхода готовой продукции (в процентах к массе рыбы, поступившей на разделку) с учетом всех потерь при переработке рыбы-сырца. Для расчета массы рыбы-сырца, потраченного на изготовление рыбной продукции, необходимо корректно применять коэффициент выхода рыбной продукции, который зависит от характеристики (типа) рыбного сырья (икряная или не икряная, с нерестовыми изменениями или без них, разделанная или неразделанная), вида разделки (неразделанная или потрошенная, обезжабренная или с жабрами, обезглавленная или с головой, тушка, филе, с кожей или без кожи) и способа разделки (ручная, машинная, дисковая):

масса рыбной продукции × коэффициент расхода рыбы-сырца = масса рыбы-сырца.

После определения объема затраченной рыбы-сырца для изготовления изъятой продукции рассчитывается количество рыбы-сырца в экземплярах, привлекая данные о средней массе одной особи, дате и месте добычи. Информация о средней массе тихоокеанских лососей Камчатского края является фондовой и хранится в базе данных КамчатНИРО.

масса рыбы-сырца/средняя масса 1 экз. соответствующего вида рыб = количество экз. рыб.

В случае предоставления на экспертизу икорной продукции (икры соленой), после определения вида рыбы, из которой она была изготовлена, рассчитывается объем затраченной икры-сырца. В сборнике (Нормы выхода., 2021) указаны коэффициенты расхода сырья на единицу готовой продукции для соответствующего вида тихоокеанского лосося. Кроме того, необходимо учитывать, что коэффициент расхода

Таблица 3. Таксы для исчисления размера ущерба, причиненного тихоокеанским лососям в результате их незаконной добычи (по состоянию на 2024 г.)
Table 3. Taxes for calculating the amount of damage caused to Pacific salmon as a result of their illegal harvesting (as of 2024)

Вид / Species	Такса, руб. / Taxes, rubles
Нерка / Sockeye	11 575
Чавыча / Chinook	10 635
Кижуч / Coho	10 635
Сима / Masu	5128
Кета / Chum	2009
Горбуша / Pink	961
Икра лососевых рыб / Pacific salmon eggs	27 455

сырья зависит и от наименования готовой икорной продукции (икра зернистая бочковая или баночная), а также района добычи (вылова). Если достоверно не установлен район добычи, то допустимо применять единые коэффициенты для восточного и западного побережий Камчатки. В случае, когда не представляется возможным установить вид баночной икры, используется общий коэффициент для лососевой икры.

масса икорной продукции (нетто) × коэффициент расхода сырья = масса рыбы-сырца.

Далее применяется стандартный вариант расчета ущерба, с учетом таксы для соответствующего вида (см. выше).

Необходимо отметить, что согласно Примечанию 3 к Таксам, их действие не распространяется на виды, занесенные в Красную книгу РФ, которые регламентируются Поста-

новлением Правительства РФ от 23.07.2022 № 1322 «Об утверждении такс для исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам, занесенным в Красную книгу Российской Федерации, о внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 3 ноября 2018 г. № 1321 и признании утратившим силу постановления Правительства Российской Федерации от 26 сентября 2000 г. № 724». В частности, нередко случаи представления на экспертизу производителей камчатской семги — проходной формы микижи. Данный вид включен в перечень объектов животного мира, занесенных в Красную книгу РФ (приказ Минприроды России от 24.03.2020 № 162 «Об утверждении Перечня объектов животного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации»).

Приложение 1 Форма экспертного заключения

ЗАКЛЮЧЕНИЕ по результатам ихтиологической экспертизы

город

дата (дд.мм.гггг)

На основании постановления от дд.мм.гггг, поступившего дд.мм.гггг от (ФИО уполномоченного лица и полное наименование органа, назначившего экспертизу), эксперт(ы) Камчатского филиала ФГБНУ «ВНИРО» выполнил(и) ихтиологическую экспертизу (место проведения ихтиологической экспертизы).

Сведения о времени проведения экспертизы

Экспертиза начата: дд.мм.гггг, чч часов мм минут.

Экспертиза окончена: дд.мм.гггг, чч часов мм минут.

Сведения об участниках процесса, участвовавших в проведении ихтиологической экспертизы

Эксперт (ФИО, должность, место работы, сведения об образовании (специальность, специализация, вуз, серия и № диплома), стаж работы по специальности).

Другие участвующие лица (ФИО, должность, место работы).

Вопросы, поставленные перед экспертами

Вопросы, обозначенные в постановлении о проведении экспертизы или запросе.

На ихтиологическую экспертизу представлены следующие материалы (образцы)

Наименование продукции или сырья (икра соленая, рыба потрошенная, икра-сырец, рыба непотрошенная и т.п.).

Разновидность упаковки/фасовки (вид тары, цвет, материал — пластиковый контейнер, полиэтиленовый пакет и т.п.).

При наличии маркировки (бирок, этикеток, пломб) указать их наличие, внести в текст заключения содержащуюся на них информацию.

Общая масса (кг) и/или количество (экз.) представленных на экспертизу материалов.

Эксперт _____ И.О. Фамилия
Эксперт _____ И.О. Фамилия

Содержание исследования

Описание места осмотра и хранения представленных материалов, процесс их извлечения из места хранения, дефростация и вскрытия упаковки. Характеристика процедуры исследования предоставленных материалов (образцов) с подробным их описанием (цвет, размер, запах и т.д.).

Подходы и методы, применяемые для идентификации продукции

Методика («визуальный осмотр», «лабораторное исследование» и т.д.). Последовательное перечисление признаков и критериев, которыми руководствовался эксперт для определения видовой принадлежности гидробионтов, из которых была изготовлена продукция.

Материалы и литература, используемые экспертами при проведении ихтиологической экспертизы

Ссылки на законы и подзаконные акты, приказы, протоколы; литературные источники (атласы, определители, справочники, каталоги), оформленные в виде библиографического списка.

Выводы по результатам экспертизы

Перечень выводов экспертизы в соответствии с поставленными вопросами.

Эксперт _____ И.О. Фамилия
Эксперт _____ И.О. Фамилия

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ихтиологическая экспертиза является важным элементом в процессе расследования уголовных и административных дел, связанных с незаконной добычей водных биоресурсов, в частности тихоокеанских лососей. Большое количество ежегодно поступающих писем в КамчатНИРО от органов исполнительной власти с запросами на проведение ихтиологических экспертиз подтверждает актуальность проведенной работы.

В данной работе предложен единый подход к проведению ихтиологических экспертиз тихоокеанских лососей и продукции из них. Представлены критерии для определения видовой принадлежности производителей тихоокеанских лососей и их икры, как в свежем виде, так и после технологической обработки. Предложена типовая форма экспертного заключения ихтиологической экспертизы, которая в случае необходимости может быть дополнена. Приведен алгоритм расчета ущерба, причиненного запасам тихоокеанских лососей в результате их незаконной добычи (вылова), с учетом сопутствующих факторов — проходные дни (часы, периоды), запретные районы для промысла, в том числе когда на экспертизу предоставляется готовая рыбная продукция — продукт переработки рыбы-сырца или икры-сырца. Указаны основные регламентирующие акты, привлекаемые специалистами для расчета ущерба, рыбохозяйственной характеристики водных объектов и проведения экспертиз.

Представленная работа по методике производства ихтиологических экспертиз тихоокеанских лососей, применяемой в КамчатНИРО, может служить в качестве методического пособия для молодых специалистов организации и сотрудников других профильных предприятий.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

Бугаев А.В., Зикунова О.В., Артюхина Н.Б., Шубкин С.В. 2023б. Аналитический обзор итогов лососевых пугин в Камчатском крае в 2018–2022 гг. (прогнозы, промысел, запасы). Сообщение 2 (нерка, кижуч, чавыча) // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. Вып. 68. С. 42–62.

Бугаев А.В., Зикунова О.В., Шпигальская Н.Ю., Артюхина Н.Б., Шубкин С.В., Коваленко М.Н., Лозовой А.П. 2023а. Аналитический обзор итогов лососевых пугин в Камчатском крае в 2018–2022 гг. (прогнозы,

промысел, запасы). Сообщение 1 (горбуша, кета) // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. Вып. 68. С. 5–41.

Бугаев А.В., Шпигальская Н.Ю., Зикунова О.В., Артюхина Н.Б., Фельдман М.Г., Шубкин С.В., Коваленко М.Н. 2020. Обзор итогов лососевой пугины – 2020 в Камчатском крае (Сообщение 1): Динамика и статистика промысла, оценка нерестового фонда // Бюллетень № 15 изучения тихоокеанских лососей на Дальнем Востоке. Владивосток: ТИНРО. С. 17–43.

Бугаев В.Ф. 2009. Некоторые методические вопросы определения возраста у тихоокеанских лососей. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. 53 с.

ГОСТ 31339-2006 Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. Правила приемки и методы отбора проб (с Изменениями № 1, 2). Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200049977> (дата обращения 03.04.2024).

Единые нормы выхода рыбной продукции из водных биологических ресурсов и объектов аквакультуры // Технологическое нормирование. Вып. 10. М.: ВНИРО. 2023. 279 с.

Есин Е.В., Горин С.Л., Чалов С.Р. 2015. Атлас-определитель рыб Камчатки и сопредельных территорий. М.: ВНИРО. 144 с.

Запорожец О.М., Запорожец Г.В. 2007. Браконьерский промысел лососей в водоемах Камчатки: учет и экологические последствия. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. 60 с.

Крохин Е.М., Крогиус Ф.В. 1937. Очерк бассейна р. Большой и нерестилищ лососевых, расположенных в нем // Изв. ТИНРО. Т. 9. С. 1–157.

Леман В.Н., Есин Е.В. 2008. Иллюстрированный определитель лососеобразных рыб Камчатки. М.: ВНИРО. 100 с.

Леман В.Н., Михайлова Т.Р., Кириченко В.Е. 2015. Оценка браконьерства на малых лососевых реках (Камчатка) // Вопр. рыболовства. Т. 16, № 1. С. 40–48.

Мишин А.В., Шалимов А.Н. 2017. Особенности назначения судебных экспертиз при расследовании рыбного браконьерства // Вестник экономики, права и социологии. № 1. С. 90–93.

Нормы выхода ястыков и зернистой икры тихоокеанских лососей Дальневосточного бассейна. 2021. М. 21 с.

Определитель рыб Кроноцкого заповедника и Южно-Камчатского заказника. Режим доступа: <https://kronoki.ru/ru/experience/indicators/1320.html> (дата обращения 26.03.2024).

Остроумов А.Г. 1998. Нерестовое значение рек и озер Камчатской области и Корякского авто-

номного округа (восточное побережье) / Отчет КамчатНИРО. Петропавловск-Камчатский. 140 с. Остроумов А.Г. 1999. Нерестовое значение рек и озер Камчатской области и Корякского автономного округа (западное побережье) / Отчет КамчатНИРО. Петропавловск-Камчатский. 122 с. Официальный сайт НРАФС. Режим доступа: <https://nrafsc.org/statistics/> (дата обращения 26.03.2024).

Официальный сайт Северо-Восточного территориального управления Росрыболовства. Режим доступа: <https://свту.рф> (дата обращения 26.03.2024).

Постановление Правительства РФ от 03.11.2018 № 1321 «Об утверждении такс для исчисления размера ущерба, причиненного водным биологическим ресурсам». Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_310688/f40eb421ff742953e61208d2b6c08971f7ae6c01 (дата обращения 13.02.2024).

Постановление Правительства РФ от 23.07.2022 № 1322 «Об утверждении такс для исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам, занесенным в Красную книгу Российской Федерации, о внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 3 ноября 2018 г. № 1321 и признании утратившим силу постановления Правительства Российской Федерации от 26 сентября 2000 г. № 724». Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/404959425/> (дата обращения 13.02.2024).

Правдин И.Ф. 1966. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). М.: Пищ. пром-сть. 376 с.

Правила рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна, утвержденные приказом Минсельхоза России № 285 от 06.05.2022. Режим доступа: https://gosuslugi41.ru/nd2/docs/glavrybvod/%D0%9F%D1%80_%D0%A0%D0%AB%D0%91%D0%9E%D0%9B%D0%9E%D0%92%D0%A1%D0%A2%D0%92%D0%90_22.pdf (дата обращения 13.02.2024).

Региональная концепция сокращения незаконной добычи лососевых рыб в Камчатском крае. 2008. Под ред. С.В. Максимова, В.Н. Лемана. М.: ВНИРО. 104 с.

Уголовно-процессуальный кодекс РФ от 18.12.2001 № 174-ФЗ (ред. от 23.03.2024) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.04.2024). Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34481/d0b93b9efd7992e9c908d2f19ca2be028d14bd62/ (дата обращения 03.04.2024).

Федеральный закон от 20.12.2004 № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов». Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_50799/ (дата обращения 20.12.2023).

Фельдман М.Г., Бугаев А.В. 2021. Современные принципы управления запасами горбуши *Oncorhynchus gorbuscha* Камчатского края (динамика численности, прогнозирование, регулирование промысла) // Вопр. рыболовства. Т. 22, № 4. С. 86–95.

Черешнев И.А., Волобуев В.В., Шестаков А.В., Фролов С.В. 2002. Лососевые рыбы Северо-Востока России. Владивосток: Дальнаука, 496 с.

REFERENCES

- Bugaev A.V., Zikunova O.V., Artyukhina N.B., Shubkin S.V. Analytical review of the results of salmon fisheries in Kamchatka Territory in 2018–2022 (forecasts, fisheries, stocks). Communication 2: Sockeye salmon, Coho salmon, Chinook salmon. *The researches of the aquatic biological resources of Kamchatka and the north-west part of the Pacific Ocean*, 2023, vol. 68, pp. 42–62. (In Russ.). EDN: GQJXML. doi: 10.15853/2072-8212.2023.68.42-62
- Bugaev A.V., Zikunova O.V., Shpigalskaya N.Yu., Artyukhina N.B., Shubkin S.V., Kovalenko M.N., Lozovoy A.P. Analytical review of the results of salmon fisheries in Kamchatka Territory in 2018–2022 (forecasts, fisheries, stocks). Communication 1: Pink salmon, Chum salmon. *The researches of the aquatic biological resources of Kamchatka and the north-west part of the Pacific Ocean*, 2023, vol. 68, pp. 5–41. (In Russ.). EDN: CUCSXD. doi: 10.15853/2072-8212.2023.68.5-41
- Bugaev A.V., Shpigalskaya N.Yu., Zikunova O.V., Artyukhina N.B., Feldman M.G., Shubkin S.V., Kovalenko M.N. Review of the results of the salmon fishing season 2020 in the Kamchatka Region (communication 1): dynamics and statistics of fishing, estimates of escapements. *Bulletin on the study of Pacific salmon in the Far East*, 2020, no. 15, pp. 17–43. (In Russ.)
- Bugaev V.F. *Nekotoryye metodicheskiye voprosy opredeleniya vozrasta u tikhookeanskikh lososey* [Some methodological issues of age determination in Pacific salmon]. Petropavlovsk-Kamchatsky: KamchatNIRO, 2009, 53 p.
- GOST 31339-2006. Fish, non-fish objects and products thereof. Acceptance rules and sampling methods (with Amendments No. 1, 2). Access mode: <https://docs.cntd.ru/document/1200049977> (date of access 03.04.2024).
- Uniform standards for the yield of fish products from aquatic biological resources and aquaculture

- objects. *Technological standardization*, 2023, Issue 10. Moscow: VNIRO. 279 p.
- Yesin Ye.V., Gorin S.L., Chalov S.R. *Atlas-opredelitel' ryb Kamchatki i sopredelnykh territoriy* [Atlas-identifier of fishes of Kamchatka and adjacent territories]. Moscow: VNIRO, 2015, 144 p.
- Zaporozhets O.M., Zaporozhets G.V. *Brakonyerskiy promysel lososey v vodoyemakh Kamchatki: uchet i ekologicheskiye posledstviya* [Poaching of salmon in Kamchatka waters: accounting and ecological consequences]. Petropavlovsk-Kamchatsky: Kamchatpress. 2007. 60 p.
- Krokhin Ye.M., Krogus F.V. Essay on the Bolshoy River basin and salmon spawning grounds located in it. *Izvestiya TINRO*, 1937, vol. 9, pp. 1–157. (In Russ.)
- Leman V.N., Yesin Ye.V. *Illyustrirovannyi opredelitel lososeobraznykh ryb Kamchatki* [Illustrated guide to salmon-like fishes of Kamchatka]. Moscow: VNIRO, 2008, 100 p.
- Leman V.N., Mikhailova T.R., Kirichenko V.E. Poaching impact assessment on small salmon rivers (Kamchatka). *Problems of fisheries*, 2015, vol. 15, no. 1, pp. 40–48. (In Russ.) EDN: TSMKNR
- Mishin A.V., Shalimov A.N. Appointment of court examinations in investigating fish poaching. *The Review of Economy, the Law and Sociology*, 2017, no. 1, pp. 90–93. (In Russ.) EDN: YKGQRL. doi: 10.18454/VEPS.2017.1.5506
- Normy vykhoda yastykov i zernistoy ikry tikhookeanskikh lososey Dalnevostochnogo basseyna* [Yield rates of skeins and granular caviar of Pacific salmon of the Far Eastern basin]. Moscow, 2021, 21 p.
- Opredelitel ryb Kronotskogo zapovednika i Yuzhno-Kamchatskogo zakaznika* [Fish identification guide for the Kronotsky Nature Reserve and the South Kamchatka Sanctuary]. Access mode: <https://kronoki.ru/ru/experience/indicators/1320.html> (accessed 26.03.2024).
- Ostroumov A.G. Spawning significance of rivers and lakes of the Kamchatka Region and the Koryak Autonomous Okrug (eastern coast). *Report KamchatNIRO*, Petropavlovsk-Kamchatsky, 1998, 140 p.
- Ostroumov A.G. Spawning significance of rivers and lakes of the Kamchatka Region and the Koryak Autonomous Okrug (western coast). *Report of KamchatNIRO*, Petropavlovsk-Kamchatsky, 1999, 122 p.
- Official website of NPAFC. Access mode: <https://npafc.org/statistics/> (date of access 03/26/2024).
- Official website of the North-Eastern Territorial Administration of the Federal Agency for Fisheries. Access mode: <https://свту.рф> (date of access 26.03.2024).
- Resolution of the Government of the Russian Federation* of 03.11.2018 No. 1321 “On approval of rates for calculating the amount of damage caused to aquatic biological resources.” Available at: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_310688/f40eb421ff742953e61208d2b6c08971f7ae6c01 (accessed 13.02.2024).
- Resolution of the Government of the Russian Federation* of July 23, 2022 No. 1322 “On approval of rates for calculating the amount of damage caused to aquatic biological resources listed in the Red Book of the Russian Federation, on amendments to the Resolution of the Government of the Russian Federation of November 3, 2018 No. 1321 and recognizing as invalid the Resolution of the Government of the Russian Federation of September 26, 2000 No. 724.” Available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/404959425/> (accessed on February 13, 2024).
- Pravdin I.F. *Rukovodstvo po izucheniyu ryb* [Guide to the Study of Fish]. Moscow, 1966, 374 p.
- Fishing rules for the Far Eastern fishery basin*, approved by order of the Ministry of Agriculture of Russia No. 285 dated 06.05.2022. Access mode: https://gosuslugi41.ru/nd2/docs/glavyrbvod/%D0%9F%D1%80_%D0%A0%D0%AB%D0%91%D0%9E%D0%9B%D0%9E%D0%92%D0%A1%D0%A2%D0%92%D0%90_22.pdf (date of access 13.02.2024).
- Regionalnaya kontseptsiya sokrashcheniya nezakonnoy dobychi lososevykh ryb v Kamchatskom kraye* [Regional concept of reducing illegal salmon fishing in Kamchatka Krai]. Eds: Maksimov S.V., Leman V.N. Moscow: VNIRO, 2008, 104 p. (In Russ.)
- Criminal Procedure Code of the Russian Federation* of 18.12.2001 N 174-FZ (as amended on 23.03.2024) (as amended and supplemented, entered into force on 01.04.2024). Access mode: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34481/d0b-93b9efd7992e9c908d2f19ca2be028d14bd62/ (date of access 03.04.2024).
- Federal Law of 20.12.2004 No. 166-FZ “On Fisheries and Conservation of Aquatic Biological Resources.” Available at: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_50799/ (accessed 20.12.2023).
- Feldman M.G., Bugaev A.V. Modern principles of pink salmon (*Oncorhynchus gorbuscha*) stocks management in the Kamchatka Region (population dynamics, forecasting, fishing regulation). *Problems of fisheries*, 2021, vol. 22, no. 4, pp. 86–95. (In Russ.) EDN: ZGVWVD. doi: 10.36038/0234-2774-2021-22-4-86-95
- Chereshnev I.A., Volobuyev V.V., Shestakov A.V., Frolov S.V. *Lososevyie ryby Severo-Vostoka Rossii* [Salmon fishes of North-East Russia]. Vladivostok: Dalnauka, 496 p.

СОБЛЮДЕНИЕ ЭТИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ / COMPLIANCE WITH ETHICAL STANDARDS

Авторы заявляют, что данный обзор не содержит собственных экспериментальных данных, полученных с использованием животных или с участием людей. Библиографические ссылки на все использованные в обзоре данные оформлены в соответствии с ГОСТом. Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

The authors declare that this review does not contain their own experimental data obtained using animals or involving humans. Bibliographic references to all data used in the review are formatted in accordance with GOST (the Russian State Standard). The authors declare that they have no conflict of interest.

ИНФОРМАЦИЯ О ВКЛАДЕ АВТОРОВ AUTHOR CONTRIBUTION

Авторы в равной мере участвовали в сборе и обработке данных, обсуждении полученных результатов и написании статьи.

The authors jointly collected, processed and analyzed the data, discussed the results and wrote the text of article, with equal contribution.

Информация об авторах

О.В. Зикунова — канд. биол. наук,
зав. лабораторией лососевых рыб,
Камчатский филиал ВНИРО (КамчатНИРО).
ORCID: 0009-0007-6173-5667

Е.С. Фадеев — канд. биол. наук, вед. науч.
сотрудник сектора тихоокеанских лососей,
Камчатский филиал ВНИРО (КамчатНИРО).
ORCID: 0000-0001-5469-7382

В.А. Рябчун — канд. биол. наук, ст. науч.
сотрудник сектора тихоокеанских лососей,
Камчатский филиал ВНИРО (КамчатНИРО).
ORCID: 0009-0008-9075-8750

А.М. Бирюков — вед. специалист сектора
тихоокеанских лососей, Камчатский филиал
ВНИРО (КамчатНИРО).
ORCID: 0009-0006-6653-9545

Information about the authors

Olga V. Zikunova – Ph. D. (Biology),
Head of the Lab. of Salmonid Fishes,
KamchatNIRO.
ORCID: 0009-0007-6173-5667

Evgeny S. Fadeev – Ph. D. (Biology), Leading
Scientist, Pacific salmon division, KamchatNIRO.
ORCID: 0000-0001-5469-7382

Veronika A. Ryabchun – Ph. D. (Biology), Senior
Scientist, Pacific salmon division, KamchatNIRO.
ORCID: 0009-0008-9075-8750

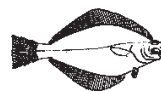
Anton M. Biryukov – Leading Specialist, Pacific
salmon division, KamchatNIRO.
ORCID: 0009-0006-6653-9545

Статья поступила в редакцию / Received:
18.04.2024

Одобрена после рецензирования / Revised:
27.06.2024

Статья принята к публикации / Accepted:
04.09.2024

Научная статья / Original article
УДК 597.556.35:639.228.6(265.5)
doi:10.15853/2072-8212.2024.74.21-47
EDN: TQGWRR



ПРОМЫСЕЛ БЕЛОКОРОГО ПАЛТУСА *HIPPOGLOSSUS STENOLEPIS* (PLEURONECTIDAE) В ПРИКАМЧАТСКИХ ВОДАХ В 2009–2022 ГГ.

Новиков Роман Николаевич¹, Глебов Игорь Иванович²

¹Камчатский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (КамчатНИРО), Петропавловск-Камчатский, Россия, r.novikov@kamniro.vniro.ru

²Тихоокеанский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ТИНРО-Центр), Владивосток, Россия, igor.glebov@tinro.vniro.ru

Аннотация. В работе охарактеризован промысел белокорого палтуса в прикамчатских водах в соответствии с единицами запаса Камчатско-Курильской, Западно-Камчатской, Петропавловско-Командорской, Карагинской подзон и Западно-Беринговоморской зоны. Приведены некоторые данные о промысле этого вида в других районах дальневосточных морей. Представлена краткая история становления промысла, рассмотрена динамика освоения общего допустимого улова (ОДУ) и вылова, межгодовая изменчивость изъятия по орудиям лова, количества усилий и уловов на единицу усилия для основных орудий лова, сезонная динамика вылова на основных видах промысла.

Ключевые слова: *Hippoglossus stenolepis*, промысел, прикамчатские воды, вылов, орудия лова, улов на усилие

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Для цитирования: Новиков Р.Н., Глебов И.И. Промысел белокорого палтуса *Hippoglossus stenolepis* (Pleuronectidae) в прикамчатских водах в 2009–2022 гг. // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. 2024. Вып. 74. С. 21–47. EDN: TQGWRR. doi:10.15853/2072-8212.2024.74.21-47

FISHERY OF PACIFIC HALIBUT *HIPPOGLOSSUS STENOLEPIS* (PLEURONECTIDAE) IN THE WATERS OFF KAMCHATKA IN 2009–2022

Roman N. Novikov¹, Igor I. Glebov²

¹Kamchatka Branch of Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (KamchatNIRO), Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia, r.novikov@kamniro.vniro.ru

²Pacific Branch of Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (TINRO-Center), Vladivostok, Russia, igor.glebov@tinro.vniro.ru

Abstract. The article characterizes Pacific halibut fishery in the waters off Kamchatka according to the stock units of the Kamchatka-Kuril, West Kamchatka, Petropavlovsk-Komandorskaya, Karaginskaya subzones and West Bering Sea zone. Some data on fishery of this species in other areas of the Far Eastern seas are given. A brief history of the development of the fishery is presented, the dynamics of the total allowable catch (TAC) and harvest, the inter-annual variability of the catches by fishing gears, the effort and catch per unit effort for the major fishing gears, and the seasonal dynamics of the catches in the main types of fisheries are considered.

Keywords: *Hippoglossus stenolepis*, fishery, waters off Kamchatka, catch, fishing gears, catch per effort

Funding. The study was not sponsored.

For citation: Novikov R.N., Glebov I.I. Fishery of Pacific halibut *Hippoglossus stenolepis* (Pleuronectidae) in the waters off Kamchatka in 2009–2022 // The researchers of the aquatic biological resources of Kamchatka and the north-west part of the Pacific Ocean. 2024. Vol. 74. P. 21–47. (In Russ.) EDN: TQGWRR. doi:10.15853/2072-8212.2024.74.21-47

Палтусы относятся к числу ценных промысловых рыб, обладающих высокими вкусовыми качествами и стоимостью, пользуются устойчивым спросом как в России, так и за ее пределами. Белокорый *Hippoglossus stenolepis* и черный *Reinhardtius hippoglossoides matsuurae* палтусы выделяются крупными размерами, про-

тяженным ареалом, простирающимся вдоль азиатского и американского побережий, широким батиметрическим диапазоном обитания и служат объектами специализированного или попутного (как прилов к другим рыбам) промысла. Стрелозубые палтусы *Atherstes evermanni* и *A. stomias*, в отличие от белокорого и черного,

из-за сложностей с обработкой сырца представляют для российской рыбной промышленности меньше интереса, поэтому ловят их несколько сотен тонн в качестве прилова.

Ежегодный суммарный вылов всех палтусов в северной части Тихого океана составляет десятки тысяч тонн. В 2009–2022 гг. только белокорого палтуса в районах регулирования (зал. Аляска, восточная часть Берингова моря, Алеутские острова и др.) Международной комиссией по тихоокеанскому палтусу (International Pacific Halibut Commission, IPHC) добывали 13,2–24,0 тыс. т (Annual Report IPHC, 2022). В экономической зоне России вылов белокорого палтуса в этот период был существенно меньше — 1,9–5,9 тыс. т.

Степень изученности большинства вопросов, связанных с биологией, состоянием запасов, промыслом и регулированием промысла белокорого палтуса, для каждого из районов его обитания отличается, несмотря на то, что этот вид уже многие десятилетия является объектом изучения ученых разных стран. Белокорый палтус, обитающий в американской части ареала (воды США и Канады), исследован более подробно, чем тот, который тяготеет к азиатским берегам (Keith et al., 2014; Annual Report IPHC, 2022). Такой дисбаланс достаточно отчетливо просматривается в исследованиях популяционной структуры вида (Пустовойт и др., 2015; Орлов, Орлова, 2016; Nielsen J.L. et al., 2010; Drinan et al., 2016; Jasonowicz et al., 2022). В меньшей степени это касается вопросов, непосредственно связанных с промыслом (Полутов и др., 1964; Новиков Н., 1962, 1974; Кодолов, Савин, 1998; Чикилев, Пальм, 2000; Гудков, Хованский, 2002; Новиков Р., 1997, 2009; Фадеев, 2005; Датский, Андронов, 2007; Терентьев, Василец, 2005; Винников и др., 2009; Тупоногов и др., 2013; Датский, Мазникова, 2017; Золотов и др., 2022; Novikov, 2014, 2017; и др.).

Необходимо сказать несколько слов об особенностях современной промысловой статистики палтусов в дальневосточных морях. До 2009 г. общий допустимый улов (далее — ОДУ) определяли для каждого вида отдельно, а его распределение и освоение проводили без разделения видов, что сильно затрудняло, а часто и вовсе ограничивало определение вылова каждого из видов палтусов в отдельных рыбопромысловых районах. С 2009 г. ситуация изменилась к лучшему: распределение ОДУ между пользователями и учет вылова палтусов стали повидовыми, и оставалась таковой до 2018 г. С 2018 г. в процедуру «Определение ОДУ, его распределение и

учет освоения» были внесены изменения, а именно: на основании Распоряжения Правительства РФ от 18.11.2017 № 2569-р «Перечень видов водных биологических ресурсов...» введено единое ОДУ на группу «палтусы (белокорый и черный палтусы)». Определение ОДУ и учет вылова палтусов по-прежнему выполнялись с учетом видовых особенностей, но при распределении объемов для освоения использовался термин «палтусы», представляющий простую сумму ОДУ двух видов палтусов (белокорого и черного) в каждом рыбопромысловом районе, что, безусловно, вносило неопределенность в вылов каждого из видов, объединенных в такую группу. В результате этого изменения в 2018–2019 гг. в рамках объединенного ОДУ на палтусов был допущен перелов белокорого палтуса в северо-восточной части Охотского моря и Западно-Беринговоморской зоне, за счет объемов, установленных для черного палтуса. В 2019–2022 гг. были приняты некоторые меры, в том числе разработана долгосрочная стратегия развития промысла палтусов, позволившие несколько сгладить негативный эффект такого объединения видов. Для рационального рыболовства палтусов, и в первую очередь белокорого, их явно недостаточно. Необходимо вернуться к прежним (существовавшим до 2018 г.) мерам управления промыслом палтусов с отдельным подходом при определении ОДУ, его распределении и учете освоения для каждого из этих видов.

Таким образом, изучение комплекса вопросов, связанных с промысловым освоением палтусов, и в частности такого ценного и более доступного для вылова, как белокорый палтус, является весьма актуальной проблемой.

Цель настоящей работы — охарактеризовать промысел белокорого палтуса в прикамчатских водах в 2009–2022 гг.

Исходя из цели работы, сформулированы следующие задачи:

- рассмотреть динамику реализации ОДУ и вылова палтуса по рыбопромысловым районам в исследуемый период времени;
- выявить межгодовые и сезонные изменения вылова рыб по орудиям лова на основных промыслах по рыбопромысловым районам;
- оценить межгодовую динамику количества усилий и уловов на единицу усилия белокорого палтуса по рыбопромысловым районам.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В работе использована промысловая статистика, полученная по данным судовых суточных до-

несений (ССД) из Отраслевой системы мониторинга водных биологических ресурсов и контроля промысловых судов Росрыболовства (ОСМ) за 2009–2022 гг. (Положение., 1996; Постановление Правительства РФ., 1999), в которых отмечены поимки белокорого палтуса (56 375 промысловых операций). При выделении районов для обработки статистических материалов применяли принятое (согласно Приказу Министерства рыбного хозяйства СССР от 09.09.1980 № 408) разделение по рыбопромысловым зонам и подзонам (рис. 1). Для представления динамики освоения ОДУ использовали опубликованные материалы прогноза вылова и ОДУ. Для работы с ОСМ и первичной обработки данных за 2009–2022 гг. использовали программу “FMS analyst” (Vasilets, 2015).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Краткая история возникновения и развития промысла

Лов белокорого палтуса был начат у тихоокеанского побережья Америки еще до освоения ее европейцами. Коммерческий лов начался в конце XIX века. В 1923 г., ввиду важности объекта, США и Канадой была создана Международная комиссия по тихоокеанскому палтусу (IPHC), работа которой продолжается в настоящее время (Annual Report, 2004, 2022).

В российских водах промысел белокорого палтуса существовал уже в начале XX века, когда русские и японские рыбаки Сахалина, Курильских островов и Камчатки облавливали его крючковой снастью с маломерных судов (бар-

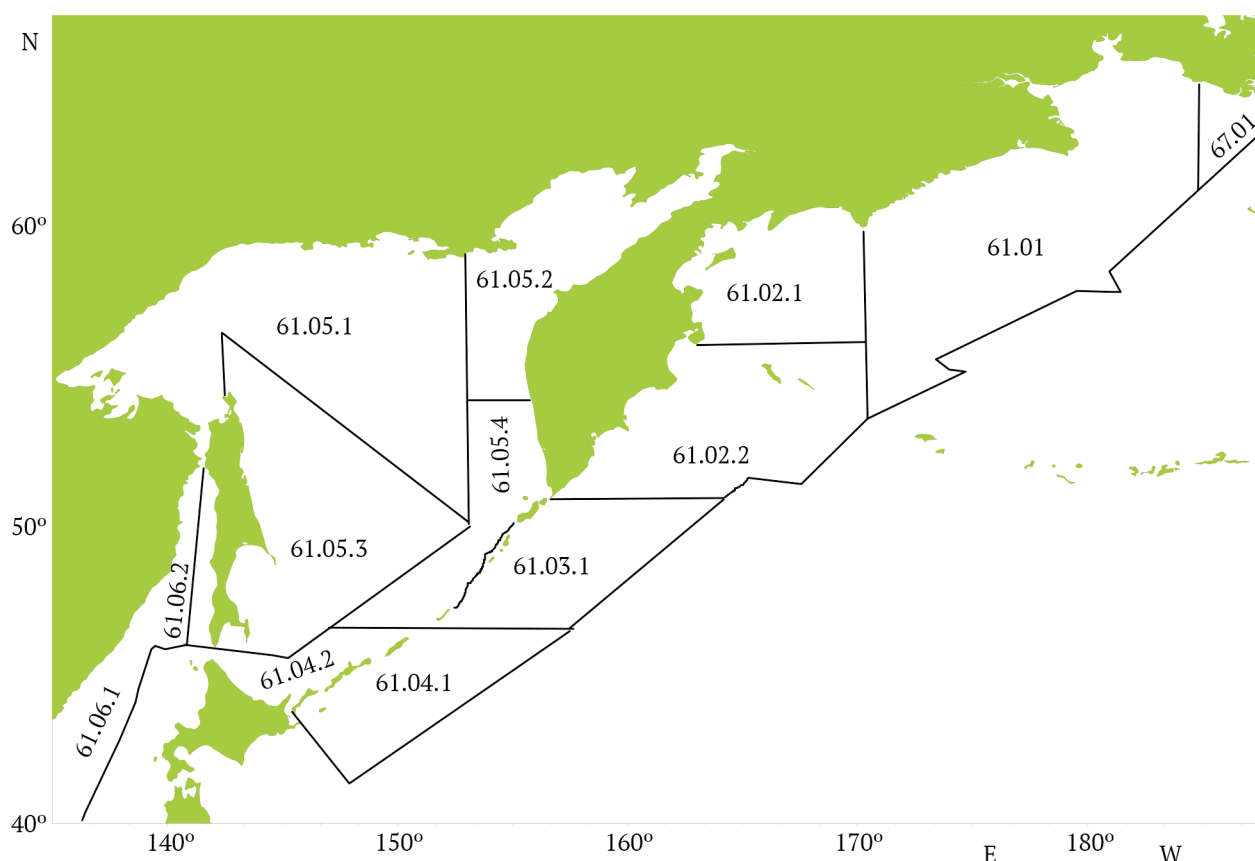


Рис. 1. Схема рыбопромысловых районов в дальневосточных морях и прилегающих акваториях Тихого океана

Fig. 1. Scheme of fishing areas in the Far Eastern seas and adjacent waters of the Pacific Ocean

67.01 — зона Чукотская / Chukotka zone

61.01 — зона Западно-Беринговоморская / West Bering Sea zone

61.02.1 — подзона Карагинская / Karaginskaya subzone

61.02.2 — подзона Петропавловско-Командорская / Petropavlovsk-Komandorskaya subzone

61.03.1 — подзона Тихоокеанская (Северо-Курильская зона) / Pacific subzone (North Kuril zone)

61.03.2 — подзона Охотоморская (Северо-Курильская зона) / Okhotsk Sea subzone (North Kuril zone)

61.04.1 — подзона Тихоокеанская (Южно-Курильская зона) / Pacific subzone (South Kuril zone)

61.04.2 — подзона Охотоморская (Южно-Курильская зона) / Okhotsk Sea subzone (South Kuril zone)

61.05.1 — подзона Северо-Охотоморская / North Okhotsk Sea subzone

61.05.2 — подзона Западно-Камчатская / West Kamchatka subzone

61.05.3 — подзона Восточно-Сахалинская / East Sakhalin subzone

61.05.4 — подзона Камчатско-Курильская / Kamchatka-Kuril subzone

61.06.1 — подзона Приморье / Primorye subzone

61.06.2 — подзона Западно-Сахалинская / West Sakhalin subzone

касов, дори, кавасак и т. п.) в период нагульной миграции у берега. При этом данные о лове белокорого палтуса в российских водах до 1950-х годов весьма немногочисленны. Известно (Полутов и др., 1964), что у Курильских островов и Сахалина японцы поставляли на местные рыбокомбинаты по несколько сот тонн палтусов ежегодно. Меньшее его количество отлавливали у берегов Камчатки российские рыбаки. Судя по этим данным, вылов его в нынешних российских водах до конца 1950-х годов не превышал 1000 т (Моисеев, 1953; Полутов и др., 1964).

В Беринговом море промысел и учет вылова белокорого палтуса до 1958 г. носил случайный характер. П.А. Моисеев (1953) в своей работе приводит данные об учете вылова немногим более 50 т белокорого палтуса разными орудиями лова (ставными неводами, ярусами и донными тралами). Затем американские рыбаки в восточной и японские — в западной части Берингова моря интенсифицировали его вылов. Японцы сумели наладить доставку малых ярусоловов в дальние районы на плавбазах и в конце 1960-х гг. развернули ярусное рыболовство у российских берегов. Основными объектами этого рыболовства были палтусы и тихоокеанская треска *Gadus macrocephalus*. Советские рыбаки летом 1960 г. в Олюторско-Наваринском районе тоже провели первые опыты внедрения механизированного яруса на прибрежном промысле белокорого палтуса. В уловах преобладали крупные половозрелые особи, которые по численности уступали стрелозубым палтусам, но по биомассе доминировали с многократным перевесом. Общий вылов при выполнении эксперимента составил 60 т, а вышеупомянутая группа японских маломерных шхун в те же сроки (мае–августе 1960 г.) добыла 1,4 тыс. т только одного белокорого палтуса (Полутов и др., 1964). Отметим, что японский промысел палтуса осуществлялся как экспедиционный, в то время как российские рыбаки пытались организовать его прибрежный лов, с доставкой улова на береговые базы. Летом 1962 г. были продолжены попытки организации лова трески и белокорого палтуса уже в Авачинском заливе при помощи механизированного яруса. До этого, в конце 1930-х гг., в заливах Восточной Камчатки рыбаки неоднократно промыслили треску, белокорого палтуса и ершей (морских окуней) при помощи крючковых снастей (Полутов и др., 1964). Затраты в целом оказались огромными, и такой промысел на фоне куда более мас-

штабного и менее затратного тралового по считали нерентабельным.

В постсоветское время первая попытка специализированного промысла белокорого палтуса была предпринята при непосредственном участии сотрудников ТИНРО на судне СП АКС “Alaska mist” в ноябре–декабре 1990 г. в Олюторско-Наваринском районе, когда за 45 суток было поймано 250 т этой рыбы (Кодолов, Савин, 1998). В 1991–1994 гг. камчатские совместные (с иностранными участниками) предприятия продолжили ярусный лов в этом районе в осенне-зимний период. Основу уловов составлял крупный белокорый палтус со средними размерами отлавливаемых особей более 100 см. Промысел проводили на небольших многофункциональных (ярусное, сетное и ловушечное оборудование) судах, которые чаще работали по экспедиционному типу, облавливая зимовальные скопления белокорого палтуса на траверзе м. Наварин. В зал. Аляска аналогичными судами добывалась значительная часть выделяемых для рыболовства квот белокорого палтуса. Вся пойманная ими рыба сдавалась на береговые предприятия, где в обязательном порядке учитывалась и лишь затем направлялась для дальнейшей переработки.

В последующие годы с переменным успехом предпринимались многократные попытки организации специализированного промысла палтусов на Дальнем Востоке. В настоящее время белокорый палтус добывается в виде прилова и как целевой объект лова.

Характеристика современного промысла

Как уже было отмечено, белокорый палтус является ценным промысловым объектом и соответственно является объектом всестороннего изучения его биологии и развития промысла в дальневосточных морях, что представлено на современном этапе в публикациях многих авторов (Токранов и др., 2005; Датский, Андронов, 2007; Юсупов и др., 2008; Новиков, 2009; Антонов, 2011; Антонов и др., 2016; Савин, Глебов, 2016; Золотов и др., 2022; и др.).

В каждой из этих работ представлен анализ промысла рыб (и/или белокорого палтуса) в отдельном районе (районах) за определенный период времени. Р.Р. Юсупов с соавторами (2008) рассматривали прибрежный лов белокорого палтуса в северной части Охотского моря. Результаты анализа промысла и состояния запасов этого вида в восточной части Охот-

ского моря представлены в статье Р.Н. Новикова (2009). Подводя итог исследованиям на шельфе Западно-Беринговоморской зоны, А.В. Датский и А.А. Андронов (2007) приводят в том числе данные о состоянии запасов белокорого палтуса и перспективах его промысла. В монографии Н.П. Антонова (2011), а также в работах А.М. Токранова с соавторами (2005) и более поздней — Н.П. Антонова с соавторами (2016) рассмотрен вылов белокорого палтуса по всем рыбопромысловым районам за соответствующий период (до 2013 г.). В работе А.О. Золотова с соавторами (2022) выполнен комплексный анализ промысла и межгодовой динамики состояния запасов всех видов палтусов, включая и белокорого, в Западно-Беринговоморской зоне. На основании своих исследований авторы приходят к выводу, что в 2010–2021 гг. в указанном районе основу уловов палтусов составлял белокорый палтус при среднегодовом улове около 2,37 тыс. т.

Тем не менее в условиях изменения уровня запасов белокорого палтуса не меньший интерес вызывают структура и межгодовая дина-

мика его отечественного промысла, и в частности на современном этапе.

В водах Дальнего Востока суммарный вылов всех видов палтусов в 2009–2022 гг. варьировал в пределах 5,4–16,7 тыс. т, из которых доля белокорого палтуса составила в среднем около 27,9%, или 3,62 тыс. т (рис. 2).

Основная часть уловов белокорого палтуса в водах дальневосточных морей в пределах исключительной экономической зоны (ИЭЗ) России приходится на западную часть Берингова моря (Западно-Беринговоморская зона и Карагинская подзона), где существует промышленное освоение вида, во всех остальных рыбопромысловых районах вид обычно добывают в качестве прилова (рис. 3). Отдельно следует отметить локальные, чаще эпизодические специализированные ловы (в том числе и любительский лов) белокорого палтуса на мелководье в теплый период года в Петропавловско-Командорской, Северо-Охотоморской подзонах, Южно-Курильской зоне и Анадырском лимане в Западно-Беринговоморской зоне (Гудков, Хованский, 2002; Мухаметов, 2014; Батанов и др., 2017).

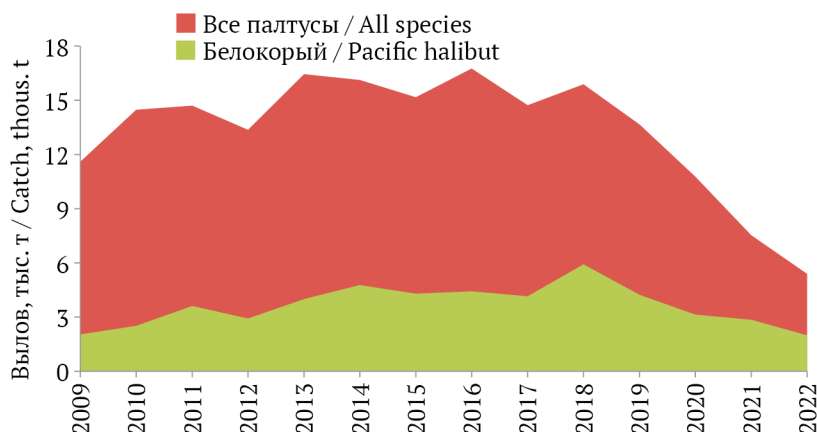


Рис. 2. Суммарный вылов (тыс. т) всех видов палтусов и белокорого палтуса в дальневосточных морях в пределах исключительной экономической зоны России в 2009–2022 гг.
Fig. 2. Total catch (thous. t) of all species of halibut and Pacific halibut in the Far Eastern seas within the exclusive economic zone of Russia in 2009–2022

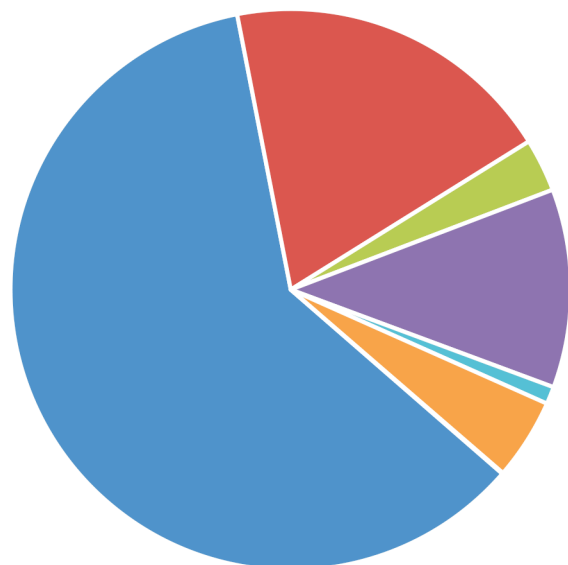


Рис. 3. Распределение вылова (%) белокорого палтуса в 2009–2022 гг. по рыбопромысловым районам
Fig. 3. Catch distribution (%) of white halibut for 2009–2022 by fishing areas

**Восточная часть Охотского моря
(Камчатско-Курильская
и Западно-Камчатская подзоны)**

В Охотском море белокорый палтус является обычным видом, но его распределение по акватории моря не равномерное. Основная часть охотоморского белокорого палтуса оби-

тает в восточной части моря, в пределах Камчатско-Курильской и Западно-Камчатской подзон на изобатах до 700 м, и здесь же в основном сосредоточен его промысел (рис. 4–7). Разделение на рыбопромысловые районы у западного побережья Камчатки в отношении белокорого палтуса достаточно условное. Рыбы, оби-

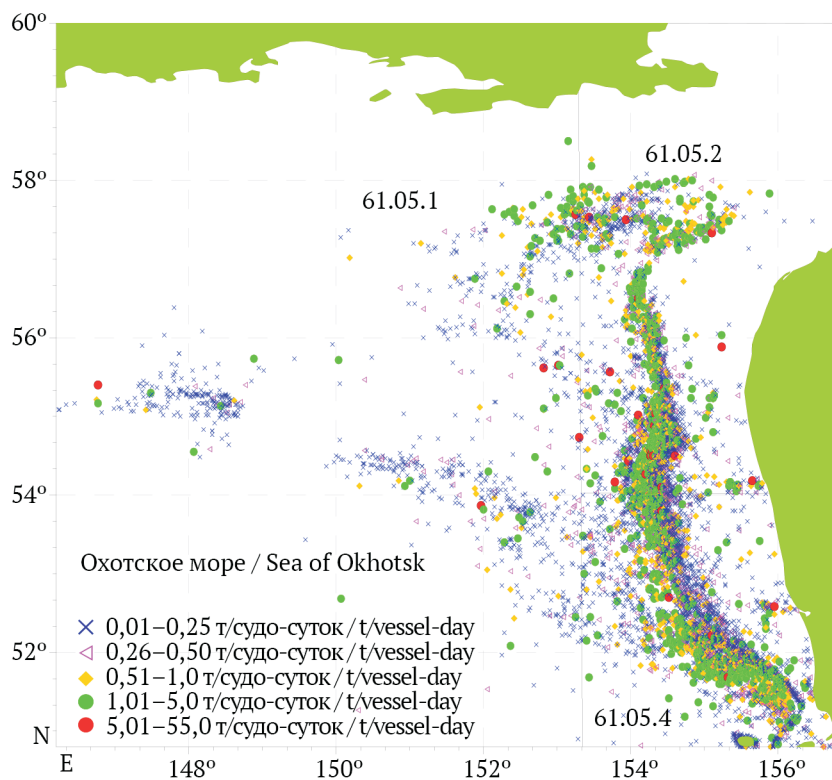


Рис. 4. Распределение промысловых операций с уловами (т/судо-сутки лова) белокорого палтуса в северо-восточной части Охотского моря за 2009–2022 гг. (донные ярусные)
Fig. 4. Distribution of fishing operations with catches (t/vessel-day) of Pacific halibut in the northeastern part of the Sea of Okhotsk for 2009–2022 (bottom longline)

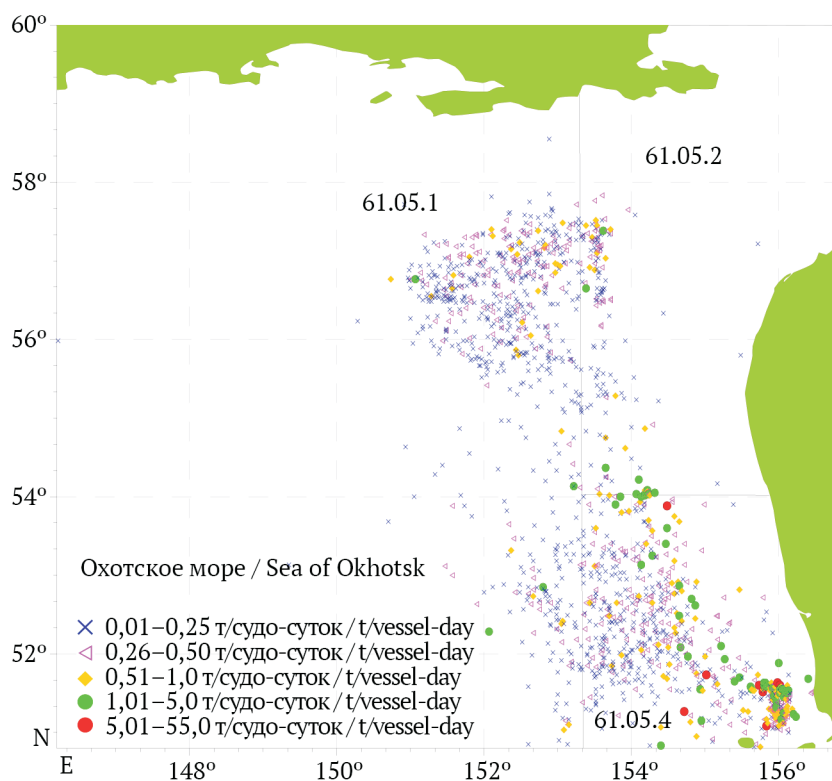


Рис. 5. Распределение промысловых операций с уловами (т/судо-сутки лова) белокорого палтуса в северо-восточной части Охотского моря за 2009–2022 гг. (донные сетные)
Fig. 5. Distribution of fishing operations with catches (t/vessel-day) of Pacific halibut in the northeastern part of the Sea of Okhotsk for 2009–2022 (bottom net)

тающие на западнокамчатском шельфе и прилегающем склоне, свободно перемещаются в пределах вышеуказанных районов.

В остальных районах Охотского моря (Северо-Охотоморской и Восточно-Сахалинской подзонах) вид встречается в уловах в незначительных количествах. Обычно в течение года

добывается несколько десятков тонн. Для белокорого палтуса, как и для черного, отмечены довольно существенные колебания численности, в том числе и в Охотском море (Дьяков, 2011, Юсупов и др., 2008). В периоды высокой численности возможен специализированный лов белокорого палтуса на отдельных участках

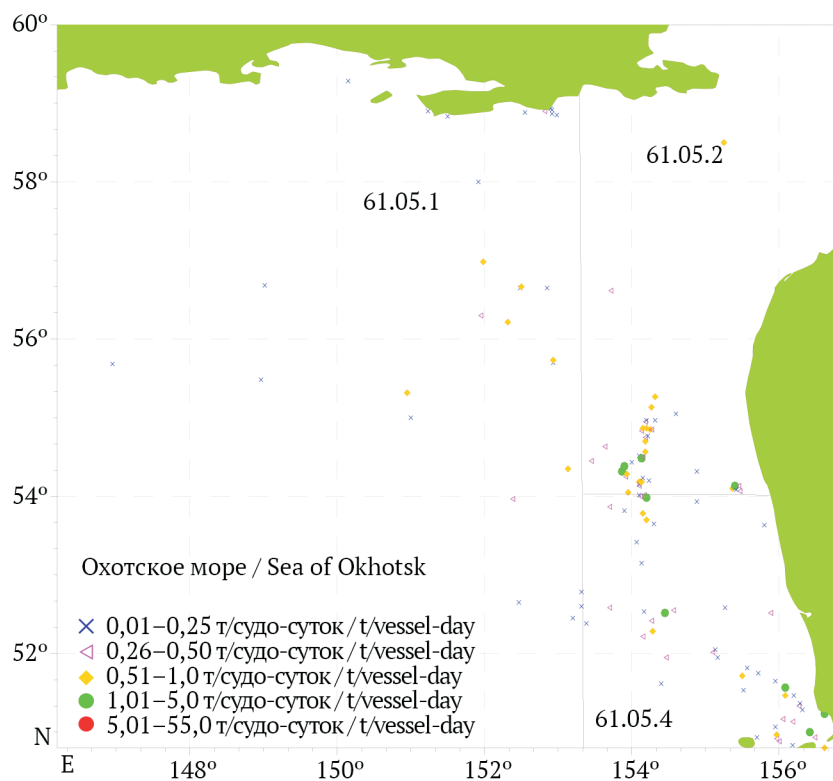


Рис. 6. Распределение промысловых операций с уловами (т/судно-сутки лова) белокорого палтуса в северо-восточной части Охотского моря за 2009–2022 гг. (траловые)
Fig. 6. Distribution of fishing operations with catches (t/vessel-day) of Pacific halibut in the northeastern part of the Sea of Okhotsk for 2009–2022 (trawl)

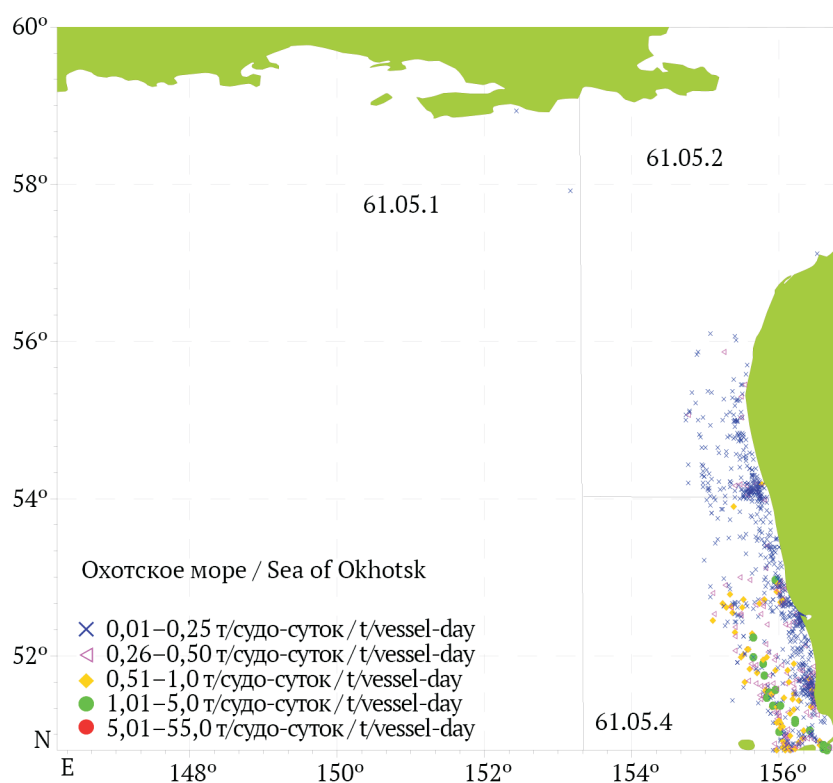


Рис. 7. Распределение промысловых операций с уловами (т/судно-сутки лова) белокорого палтуса в северо-восточной части Охотского моря за 2009–2022 гг. (снюрреводные)
Fig. 7. Distribution of fishing operations with catches (t/vessel-day) of Pacific halibut in the northeastern part of the Sea of Okhotsk for 2009–2022 (Danish seine)

у юго-западного побережья Камчатки. На постоянной основе скоплений, пригодных для устойчивого специализированного промысла, этот вид в Охотском море не образует. Исключение представляют небольшой по площади участок у магаданского побережья (р-н п-ова Кони) и заливы о. Итуруп, где в летний период на мелководье выполняется целенаправленный лов белокорого палтуса крючковыми, сетными снастями и снюрреводами с катеров и маломерных судов.

По имеющимся данным, за весь период исследований максимальный вылов белокорого палтуса у западного побережья Камчатки отмечен в 1985 г., тогда он составил чуть более 1,700 тыс. т (архивные данные Камчатского межколхозного производственного объединения). В период 2009–2022 гг. вылов варьирует от 0,147 до 0,438 тыс. т, о ситуации с выловом в 2018 г. будет сказано ниже (рис. 8).

До 2015 г. вылов белокорого палтуса в восточной части Охотского моря рос с 0,264 до 0,438 тыс. т. В последующие два года, 2016–2017 гг., этот показатель несколько снизился (до 0,390 тыс. т). Примечательно, что по данным учетных съемок биомасса белокорого палтуса весь этот период постепенно растет. Вероятнее всего, снижение вылова белокорого палтуса в восточной части Охотского моря не было связано с состоянием его запаса, а было вызвано сокращением интенсивности промысла. Подтверждением этому служит рост промысловой активности и, как следствие, повышенный вылов белокорого палтуса в 2018–2019 гг. В 2020–2022 гг. наблюдалось снижение биомассы вида, что, видимо, повлияло на состояние промысла, интенсивность которого вновь сокращается (рис. 8).

Освоение ОДУ белокорого палтуса в 2009–2022 гг. изменялось в довольно широких пределах: 40,2–113,6%, при среднем значении чуть

более 69% (без 2018 г.). До 2013 г. мы наблюдаем существенный рост его реализации, затем, в 2013 г., резкое замедление, вызванное причинами организационного характера, влияние которых отразилось и на следующий год. В 2015 г. снова проявилась заинтересованность в этом объекте, и на южном участке западно-камчатского шельфа (Камчатско-Курильская подзона) его ОДУ немного переловили, что вряд ли могло послужить причиной снижения вылова в следующие два года. Вероятнее всего, снижение вылова белокорого палтуса было вызвано высокой активностью ярусоловов на промысле трески, ведь сроки основного лова обоих объектов совпадают.

Влияние экономической составляющей на освоение того или иного вида довольно ярко проявилось в весенний период 2018–2019 гг. В результате объединения черного и белокорого палтуса в одну группу «палтусы» в северо-восточной части Охотского моря промысловики очень интенсивно принялись ловить белокорого палтуса в счет общей квоты двух видов палтусов, как более удобный для добычи и имеющий большую востребованность на рынке объект. При этом состояние запасов и величина ОДУ каждого из видов во внимание не принимались. В целом по району ОДУ белокорого палтуса был превышен более чем в три раза, и вылов составил 1,538 тыс. т. Как уже выше отмечалось, в Охотском море основным добываемым видом палтусов является черный, доля белокорого в уловах не превышает 10%, хотя можно отметить, пусть и незначительный, рост его встречаемости в уловах (рис. 9).

Распределение промысловых операций с уловами белокорого палтуса в северо-восточной части Охотского моря, представленное на рисунках 4–7, достаточно наглядно отражает основные участки, где сосредоточен его лов. Последние годы основным орудием лова бело-

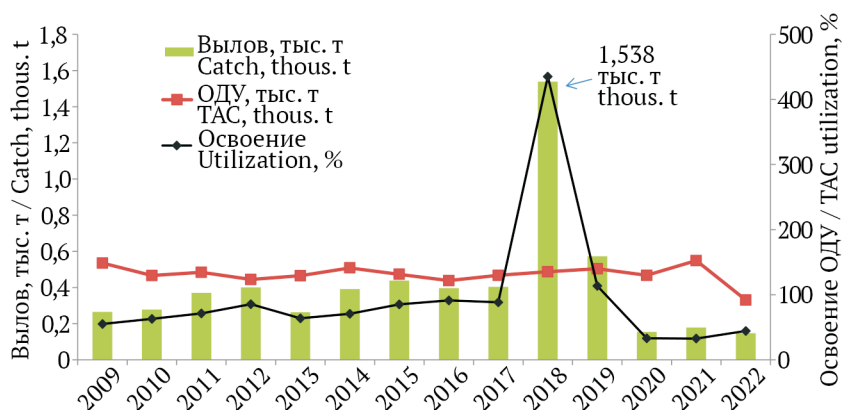


Рис. 8. Динамика ОДУ, вылова (тыс. т) и освоения ОДУ (%) белокорого палтуса в северо-восточной части Охотского моря в 2009–2022 гг.
Fig. 8. Dynamics of TAC, catch (thous. t) and TAC utilization (%) of Pacific halibut in the northeastern part of the Sea of Okhotsk in 2009–2022

корого палтуса у Западной Камчатки был и остается донный ярус (см. рис. 4, рис. 10). Ежегодно ярусами добывается не менее 75% от общего годового улова вида в этом районе. Основная нагрузка приходится на январь–июль (рис. 11), когда суда, оснащенные ярусами, активно добывают треску и черного палтуса.

С 2011 по 2015 г. отмечено некоторое увеличение вклада снюрреводов в вылов вида. В этом случае основная нагрузка приходится на вторую половину года, с июля по октябрь (ноябрь). Но затем роль этих орудий лова сократилась до минимума за весь период исследований, и только в последние три года значение снюрреводного лова вновь возрастает. И еще необхо-

димо добавить, что с 2016 г. возрастает количество белокорого палтуса, добытого донными ставными сетями. Причем в 2016–2017 и 2019–2021 гг. такой рост довольно существенный: доля составляла порядка 30%. Большая часть улова донными сетями приходится на июль–сентябрь (рис. 11).

В целом же ежегодно основная добыча белокорого палтуса происходит с января по май (более 80%), далее интенсивность прилова белокорого палтуса резко снижается (рис. 12).

Ярусами и сетями обычно оснащаются среднетоннажные суда, поэтому более 90% вылова приходится на эту группу судов. Среди них чуть больше половины — суда типа СЯМ,

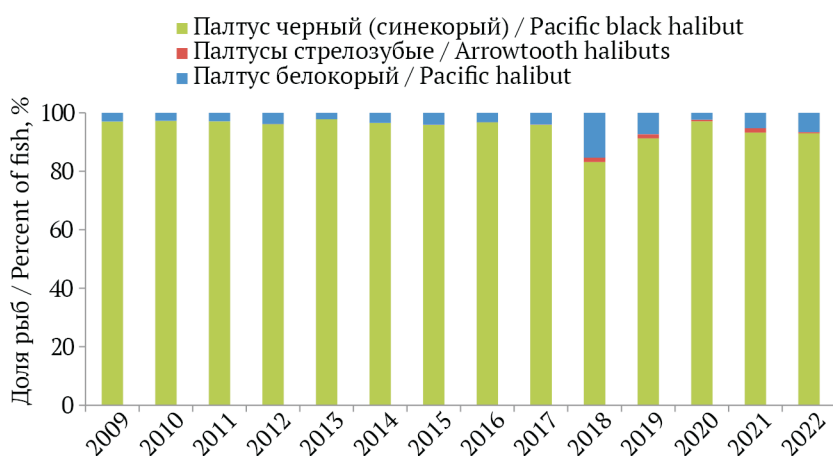


Рис. 9. Соотношение палтусов в уловах в северо-восточной части Охотского моря в 2009–2022 гг., %
Fig. 9. Halibut species ratio in the catches from the northeastern part of the Sea of Okhotsk in 2009–2022, %

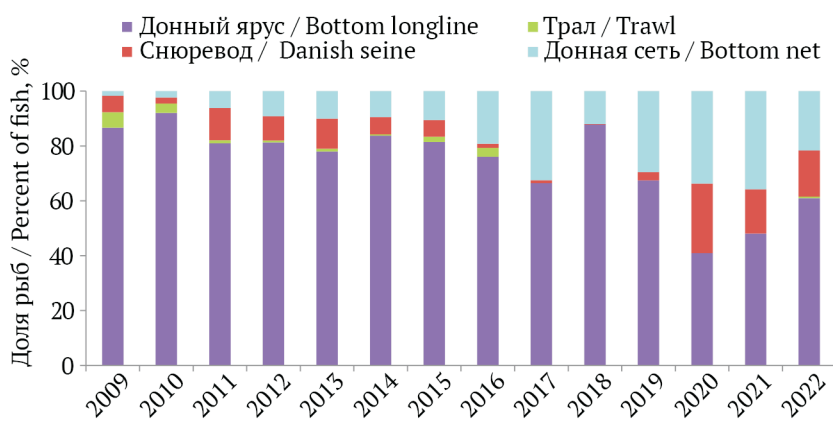


Рис. 10. Межгодовая динамика вылова белокорого палтуса разными орудиями лова в северо-восточной части Охотского моря в 2009–2022 гг.
Fig. 10. Interannual dynamics of the catch of Pacific halibut by different fishing gears in the northeastern part of the Sea of Okhotsk in 2009–2022

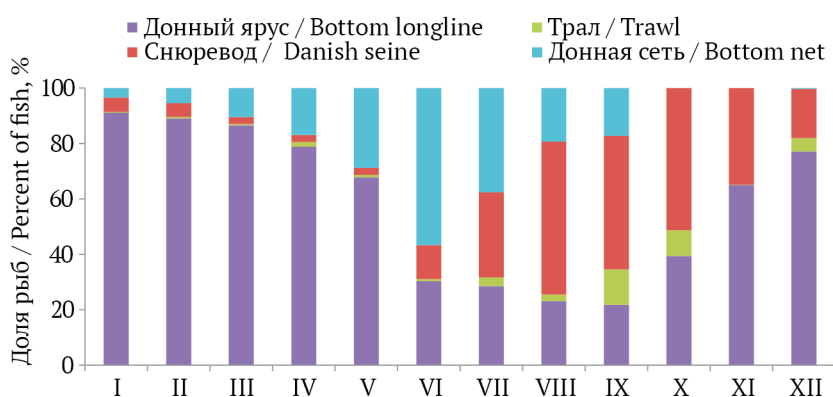


Рис. 11. Сезонная динамика вылова (%) белокорого палтуса различными орудиями лова в северо-восточной части Охотского моря в 2009–2022 гг.
Fig. 11. Seasonal catch dynamics (%) of Pacific halibut by different fishing gears in the northeastern part of the Sea of Okhotsk in 2009–2022

оставшаяся часть состоит из СРТМов и разного рода переоборудованных японских шхун. На долю мало- и крупнотоннажных судов остается 4,0 и 2,5% соответственно (рис. 13).

Наибольший средний улов белокорого палтуса на судо-сутки у ярусоловов отмечен в 2015, 2018 и 2019 г. и составил 0,521–1,301 т. В 2020 г. этот показатель довольно сильно снизился, при

одновременном падении количества промысловых усилий. У снюрреводчиков, наоборот, количество промысловых усилий с 2016 г. существенно упало, а улов на усилие ощутимо подрос. Лучше всего выглядит динамика сетного лова. Увеличивается количество судо-суток на лову, и улов на усилие остается на довольно высоком уровне (табл. 1).

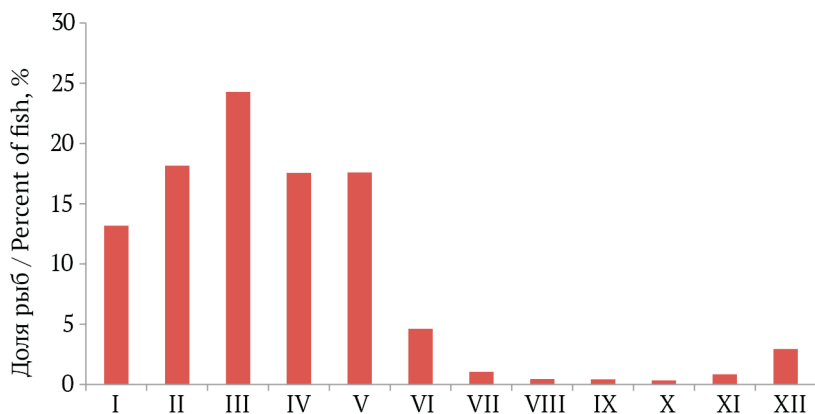


Рис. 12. Сезонная динамика вылова (%) белокорого палтуса всеми орудиями лова в среднем за период 2009–2022 гг. в северо-восточной части Охотского моря
Fig. 12. Seasonal catch dynamics (%) of Pacific halibut by all fishing gears in the northeastern part of the Sea of Okhotsk in the average for the period 2009–2022

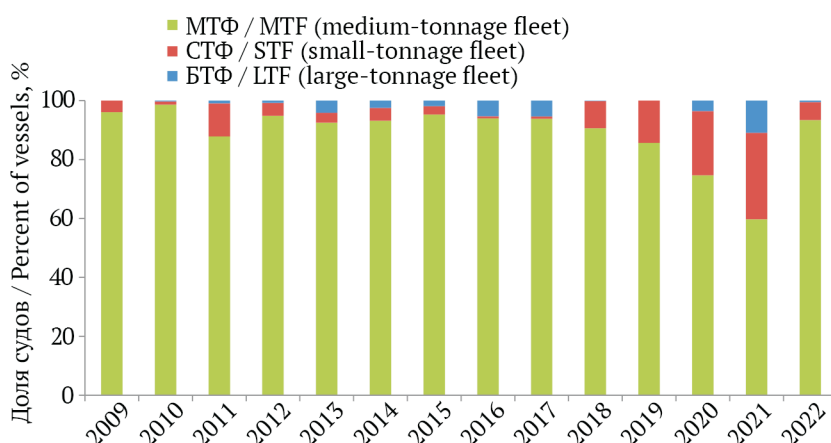


Рис. 13. Основные типы судов и их вклад (%) в добычу белокорого палтуса в северо-восточной части Охотского моря в 2009–2022 гг.
Fig. 13. General vessel types and their contribution (%) into the catch of Pacific halibut in the northeastern part of the Sea of Okhotsk in 2009–2022

Таблица 1. Межгодовая динамика количества усилий и уловов на единицу усилия при лове белокорого палтуса в северо-восточной части Охотского моря
Table 1. Interannual dynamics of the effort number and catch per unit effort in the Pacific halibut fishery in the northeastern part of the Sea of Okhotsk

Год Year	Донный ярус Bottom longline			Снюрревод Danish seine			Трал Trawl			Донная сеть Bottom net		
	Вы- лов, т Catch, t	С/с лова Vessel- days of fishing	Ср. улов на с/с Mean catch per vessel-day	Вы- лов, т Catch, t	С/с лова Vessel- days of fishing	Ср. улов на с/с Mean catch per vessel-day	Вы- лов, т Catch, t	С/с лова Vessel- days of fishing	Ср. улов на с/с Mean catch per vessel-day	Вы- лов, т Catch, t	С/с лова Vessel- days of fishing	Ср. улов на с/с Mean catch per vessel-day
2009	213,4	647	0,330	14,8	102	0,145	13,7	50	0,274	4,2	36	0,117
2010	253,7	840	0,302	6,1	57	0,107	9,4	45	0,208	6,5	68	0,095
2011	236,1	692	0,341	34,3	256	0,134	3,3	26	0,125	17,9	39	0,459
2012	298,9	831	0,360	32,5	204	0,159	2,5	15	0,166	33,9	84	0,403
2013	187,3	654	0,286	26,4	141	0,187	2,4	7	0,339	24,1	82	0,293
2014	283,5	570	0,497	21,5	148	0,145	1,4	26	0,055	32,0	51	0,628
2015	314,1	487	0,645	23,4	104	0,225	7,4	37	0,201	40,7	89	0,458
2016	260,6	670	0,389	5,3	67	0,079	10,9	53	0,205	65,7	147	0,447
2017	228,6	769	0,297	3,7	18	0,206	–	–	–	111,5	155	0,720
2018	1347,4	1036	1,301	3,8	14	0,272	–	–	–	184,1	361	0,510
2019	378,1	726	0,521	17,0	26	0,654	–	–	–	165,6	169	0,980
2020	58,8	425	0,138	36,5	76	0,480	–	–	–	48,5	192	0,253
2021	81,8	525	0,156	27,5	64	0,429	–	–	–	60,8	121	0,503
2022	84,5	425	0,199	23,4	70	0,334	0,7	1	0,679	29,9	21	1,425

**Тихоокеанские воды Камчатки
(Петропавловско-Командорская подзона)**

В тихоокеанских водах Камчатки белокорый палтус является обычным видом, сколь-нибудь плотных скоплений не образует, что в немалой степени обусловлено гидрологическими условиями и сложной геоморфологией рай-

она. Промысел в основном сосредоточен в Ава-чинском и Кроноцком заливах (рис. 14–17).

Как и в северо-восточной части Охотского моря, в водах юго-востока Камчатки белокорый палтус добывается в качестве прилова. Максимальный вылов в 551 т был отмечен в 1998 г. Затем в течение 6 лет уловы снизились до современного

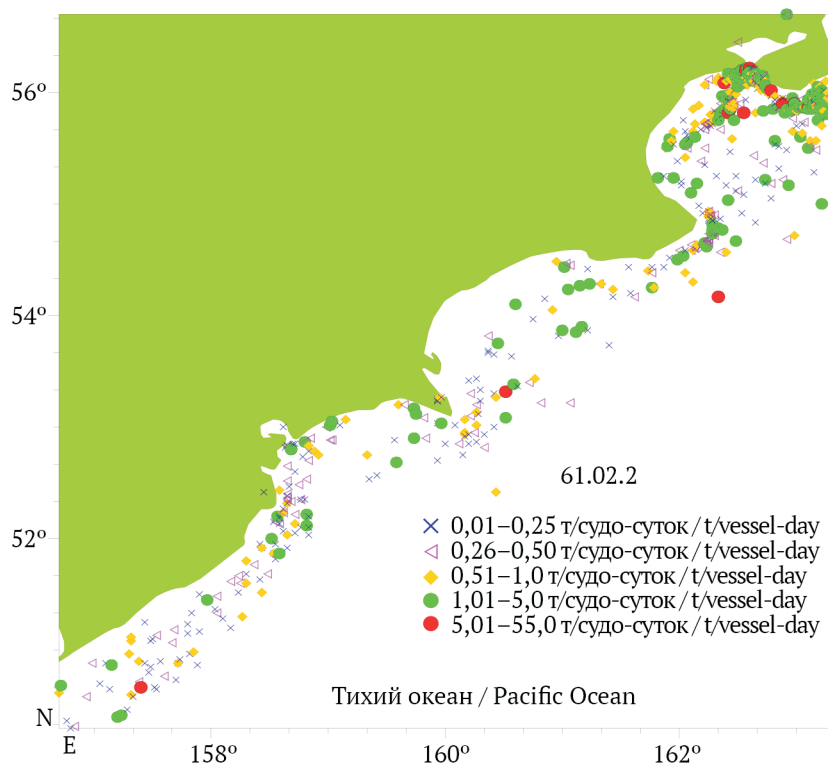


Рис. 14. Распределение промысловых операций с уловами белокорого палтуса в Петропавловско-Командорской подзоне в 2009–2022 гг. (траловые)
Fig. 14. Distribution of fishing operations with catches of Pacific halibut in the Petropavlovsk-Komandorskaya sub-zone for 2009–2022 (trawl)

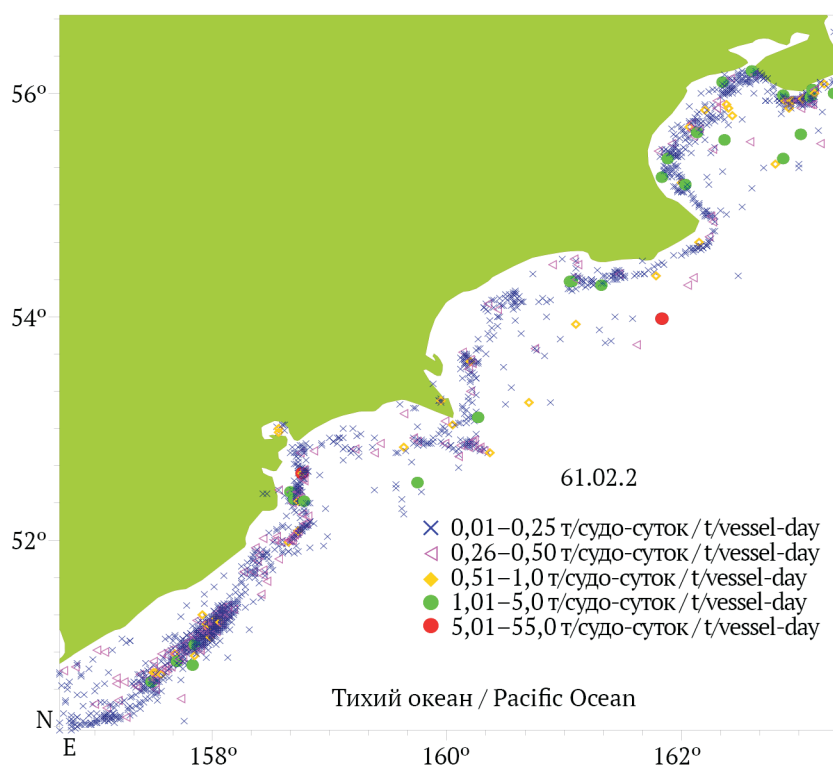


Рис. 15. Распределение промысловых операций с уловами белокорого палтуса в Петропавловско-Командорской подзоне в 2009–2022 гг. (донные ярусные)
Fig. 15. Distribution of fishing operations with catches of Pacific halibut in the Petropavlovsk-Komandorskaya sub-zone for 2009–2022 (bottom longline)

уровня и с тех пор держатся в пределах 100–182 т ежегодно. Вылов менее 100 т был зафиксирован в 2013 г., и уже на следующий год он вернулся к рекомендованной величине. Освоение ОДУ стабильно высокое, в среднем более 96% (рис. 18).

В отличие от других районов, где облавливают белокорого палтуса, в Петропавловско-Командорской подзоне хорошо развита его добыча, ориентированная на береговую перера-

ботку, и большая часть (более 80%) палтуса осваивается снюрреводами и разноглубинными тралами. Незначительные объемы добываются при ярусном промысле трески, что в среднем составляет около 19% (рис. 19).

Сезонная динамика вылова белокорого палтуса полностью зависит от интенсивности работы снюрреводчиков и траулеров на промысле минтая, камбал и в некоторой степени тре-

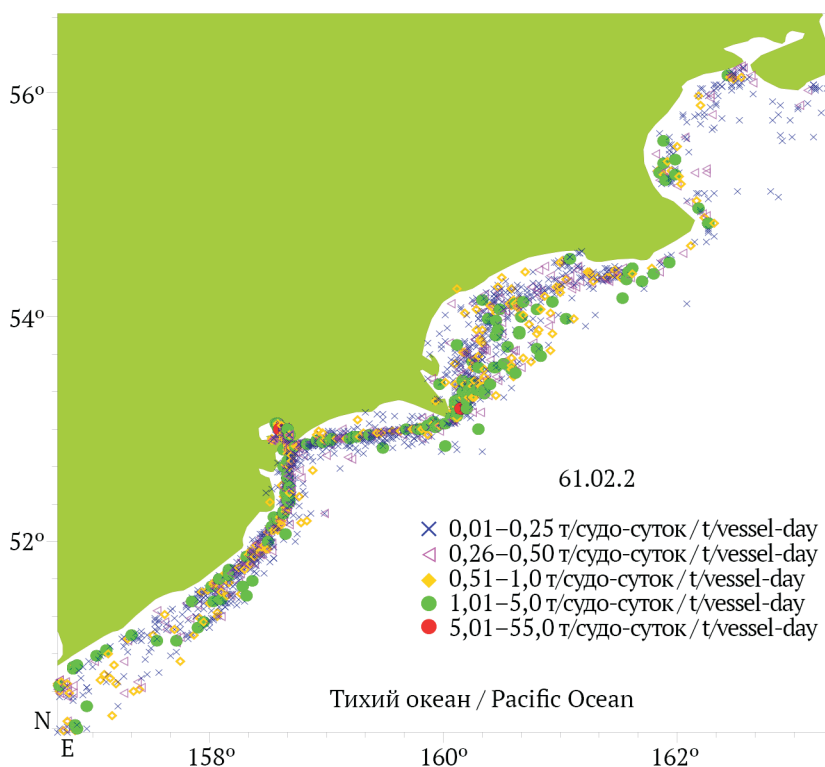


Рис. 16. Распределение промысловых операций с уловами белокорого палтуса в Петропавловско-Командорской подзоне в 2009–2022 гг. (снюрреводные)
Fig. 16. Distribution of fishing operations with catches of Pacific halibut in the Petropavlovsk-Komandorskaya subzone for 2009–2022 (Danish seine)

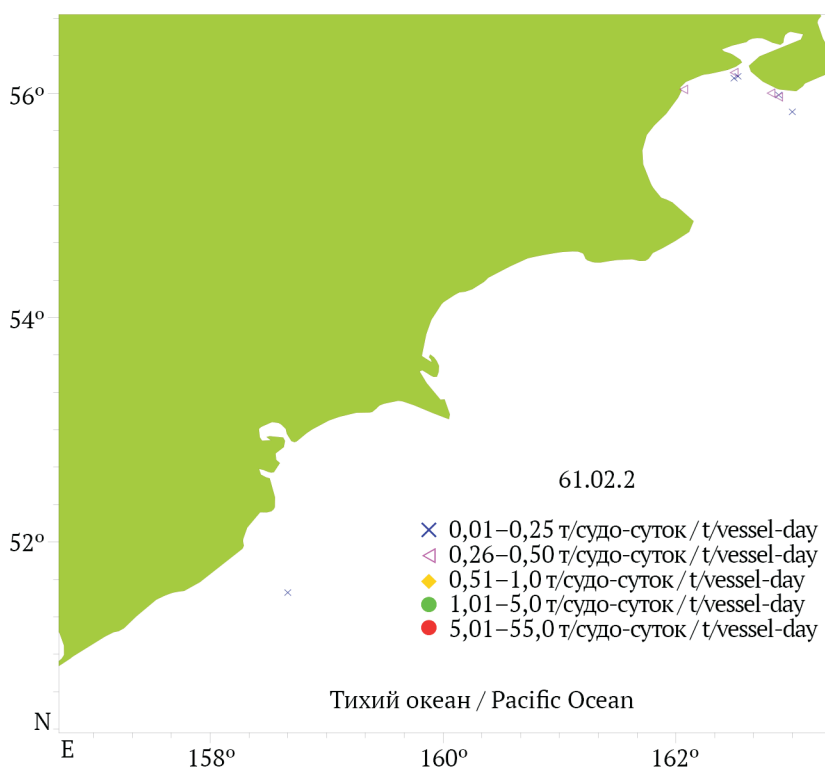


Рис. 17. Распределение промысловых операций с уловами белокорого палтуса в Петропавловско-Командорской подзоне в 2009–2022 гг. (донные сетные)
Fig. 17. Distribution of fishing operations with catches of Pacific halibut in the Petropavlovsk-Komandorskaya subzone for 2009–2022 (bottom net)

ски (рис. 20). Основная часть палтуса изымается с января по май, летом его уловов практически нет, снова добыча активизируется в ноябре–декабре (рис. 21).

Основным добываемым видом палтусов в подзоне является белокорый, доля остальных не превышает 21%, при этом можно отметить, что иногда в уловах довольно значительную часть могут представлять стрелозубые палтусы (рис. 22).

Большая часть улова приходится на группу среднетоннажных судов, но их вклад заметно ниже (71%), чем в остальных районах, зато доля маломерного флота, который практически весь оснащен снюрреводами, достигает почти 20%,

и крупнотоннажных судов тоже больше (почти 9%) (рис. 23).

Высокий средний улов на судосутки у снюрреводчиков отмечен в 2010 г., когда он составил 0,362 т. В дальнейшем этот показатель снижается почти втрое, при одновременном росте промусилий более, чем в 2,5 раза. Такая ситуация прослеживается до 2019 г., когда она меняется в обратную сторону, т. е. происходит резкий рост среднего улова на судосутки, при этом количество промусилий остается невысоким. На ярусном и траловом промыслах каких-либо определенных тенденций не прослеживается. В смежные годы значения среднего улова на судосутки и количество усилий могут разниться в несколько раз (табл. 2).

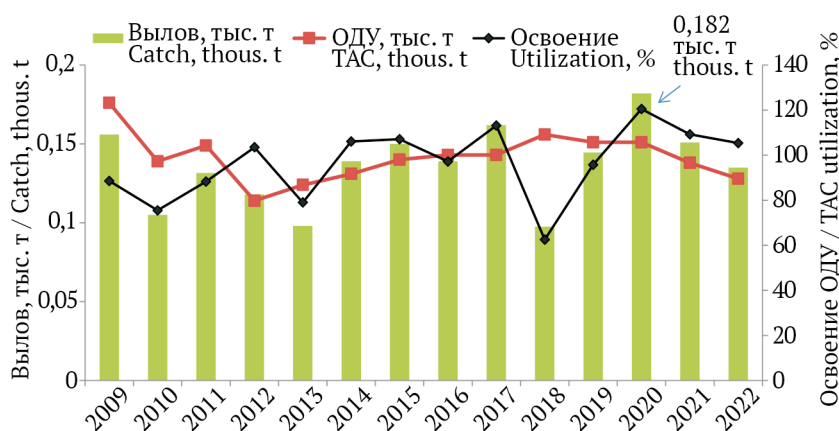


Рис. 18. Динамика ОДУ, вылова (тыс. т) и освоения ОДУ (%) белокорого палтуса в Петропавловско-Командорской подзоне в 2009–2022 гг. Fig. 18. Dynamics of TAC, catch (thous. t) and TAC utilization (%) of Pacific halibut in the Petropavlovsk-Komandorskaya subzone in 2009–2022

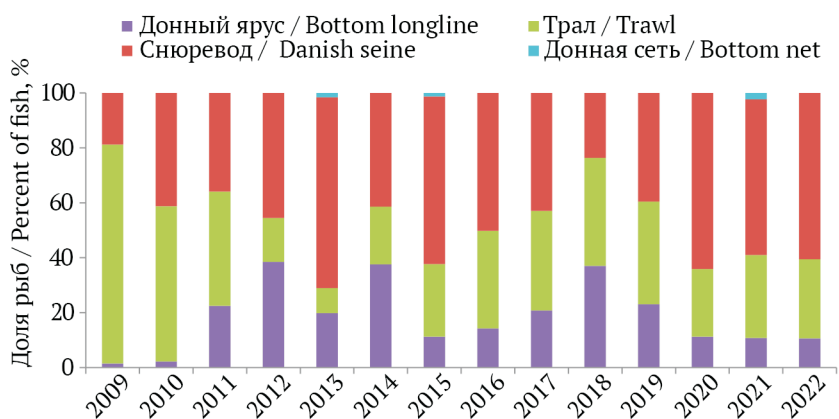


Рис. 19. Межгодовая динамика вылова белокорого палтуса различными орудиями лова в Петропавловско-Командорской подзоне Fig. 19. Interannual dynamics of the catch of Pacific halibut by different fishing gears in the Petropavlovsk-Komandorskaya subzone

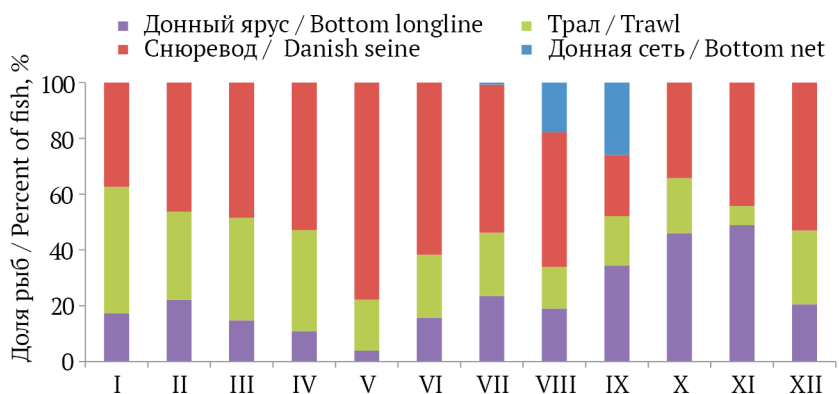


Рис. 20. Сезонная динамика вылова (%) белокорого палтуса различными орудиями лова в Петропавловско-Командорской подзоне в 2009–2022 гг. Fig. 20. Seasonal dynamics of the catch (%) of Pacific halibut by different fishing gears in the Petropavlovsk-Komandorskaya subzone in 2009–2022

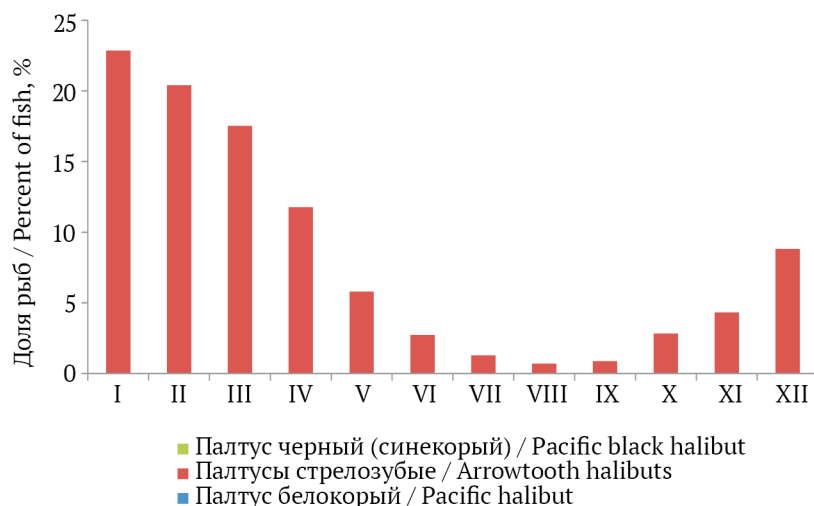


Рис. 21. Сезонная динамика вылова (%) белокорого палтуса всеми орудиями лова в Петропавловско-Командорской подзоне в 2009–2022 гг.
Fig. 21. Seasonal dynamics of the catch (%) of Pacific halibut by all fishing gears in the Petropavlovsk-Komandorskaya subzone in 2009–2022

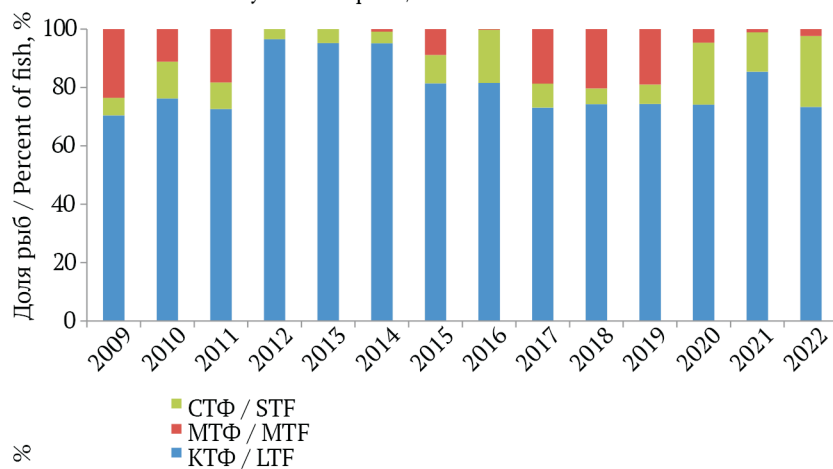


Рис. 22. Соотношение палтусов в уловах в Петропавловско-Командорской подзоне в 2009–2022 гг., %
Fig. 22. Ratio of halibut species in the catches in the Petropavlovsk-Komandorskaya subzone in 2009–2022, %

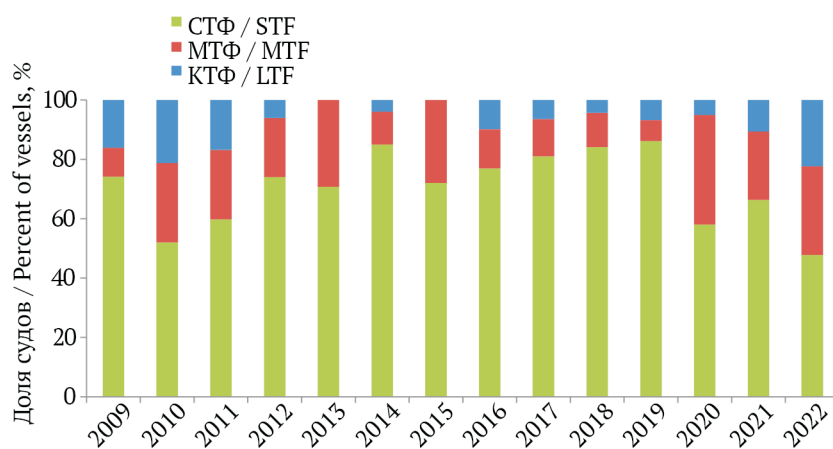


Рис. 23. Вклад основных типов судов (%) в освоение белокорого палтуса в Петропавловско-Командорской подзоне в 2009–2022 гг.
Fig. 23. Contribution of the major vessel types (%) to the utilization of Pacific halibut in the Petropavlovsk-Komandorskaya subzone in 2009–2022

Таблица 2. Межгодовая динамика количества усилий и уловов на единицу усилия при лове белокорого палтуса в Петропавловско-Командорской подзоне
Table 2. Interannual dynamics of the effort number and catch per unit effort in the Pacific halibut fishery in the Petropavlovsk-Komandorskaya subzone

Год Year	Донный ярус Bottom longline			Снюрревод Danish seine			Трал Trawl			Донная сеть Bottom net		
	Вы- лов, т Catch, t	С/с лова Vessel- days of fishing	Ср. улов на с/с Mean catch per vessel-day	Вы- лов, т Catch, t	С/с лова Vessel- days of fishing	Ср. улов на с/с Mean catch per vessel-day	Вы- лов, т Catch, t	С/с лова Vessel- days of fishing	Ср. улов на с/с Mean catch per vessel-day	Вы- лов, т Catch, t	С/с лова Vessel- days of fishing	Ср. улов на с/с Mean catch per vessel-day
2009	0,8	11	0,072	9,8	31	0,318	41,7	41	1,017	–	–	–
2010	1,5	10	0,153	28,3	78	0,362	38,7	81	0,478	–	–	–
2011	26,2	175	0,150	42,0	146	0,288	48,6	61	0,797	–	–	–
2012	31,8	255	0,125	37,6	172	0,219	13,2	28	0,471	–	–	–
2013	10,3	106	0,097	36,0	189	0,191	4,7	10	0,473	0,8	5	0,162
2014	45,9	263	0,174	50,5	249	0,203	25,5	25	1,021	–	–	–
2015	13,4	75	0,178	72,6	230	0,315	31,4	20	1,571	1,5	3	0,501
2016	16,8	174	0,096	59,0	206	0,286	41,8	74	0,564	–	–	–
2017	24,3	150	0,162	50,2	240	0,209	42,5	53	0,802	–	–	–
2018	31,4	187	0,168	20,1	184	0,109	33,4	82	0,408	–	–	–
2019	25,2	109	0,231	43,2	67	0,644	40,9	77	0,531	–	–	–
2020	14,7	74	0,199	83,4	133	0,627	32,0	60	0,533	–	–	–
2021	13,2	46	0,286	69,3	118	0,587	36,9	111	0,333	2,8	1	2,825
2022	12,6	72	0,175	71,8	140	0,513	34,1	53	0,644	–	–	–

Юго-западная часть Берингова моря (Карагинская подзона)

В юго-западной части Берингова моря белокорый палтус встречается в уловах повсеместно (рис. 24–27), а в периоды высокой численности — в значительных количествах, достаточных для организации специализированного лова. Зимой довольно высокие плотности

вида могут формироваться в районе м. Олюторского. Летом белокорый палтус рассредоточивается по шельфу, местами образуя концентрации, пригодные для специализированного лова ярусами.

Резкий рост уловов белокорого палтуса в Карагинской подзоне отмечается с 2011 г., и уже в 2014 г. вылов составил 1300 т. В 2015–2017 гг.

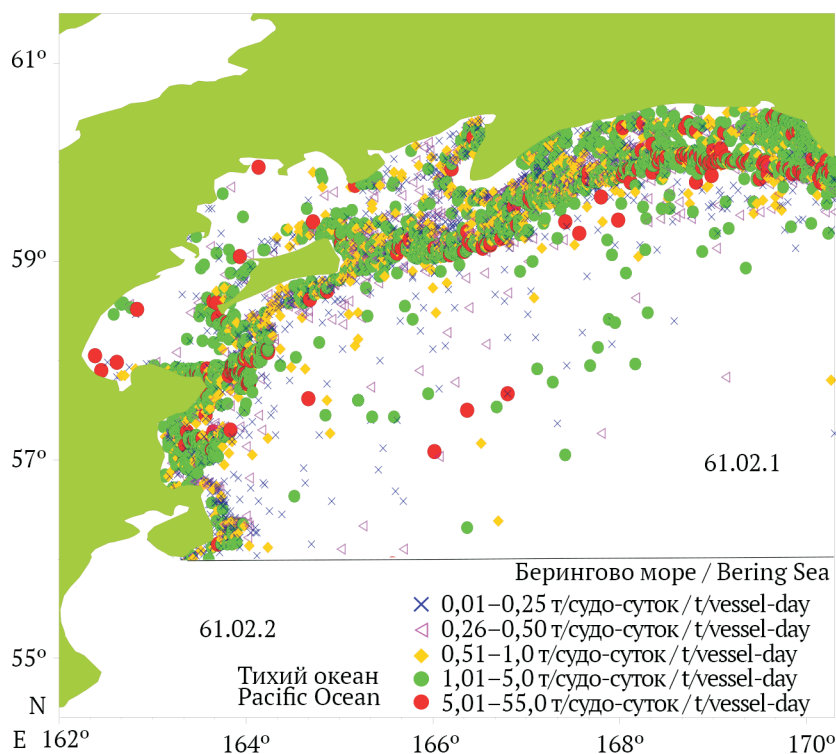


Рис. 24. Распределение промысловых операций с уловами белокорого палтуса в Карагинской подзоне в 2009–2022 гг. (донные ярусные)
Fig. 24. Distribution of fishing operations with catches of Pacific halibut in the Karaginskaya subzone for 2009–2022 (bottom longline)

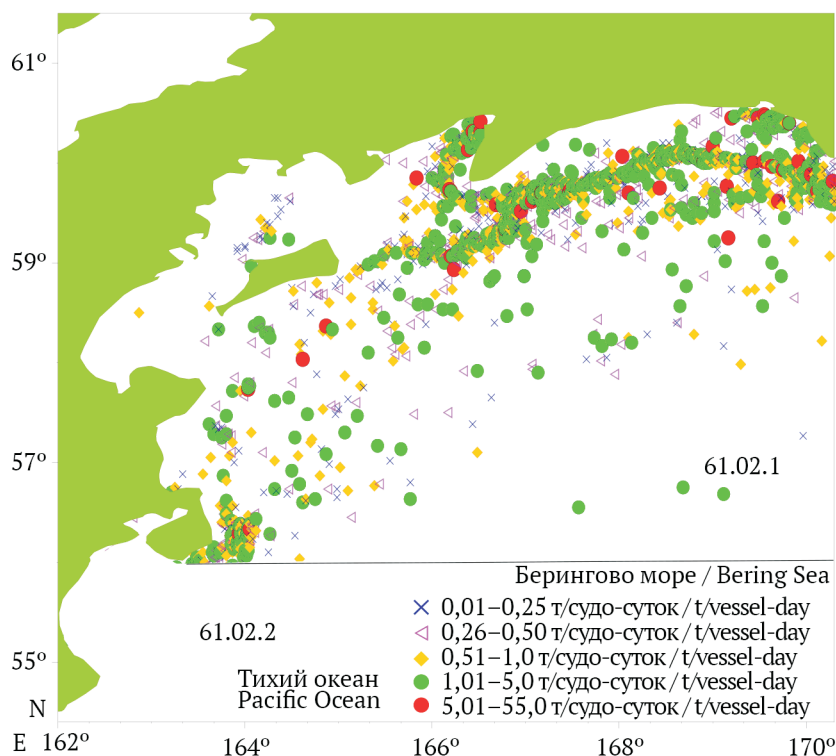


Рис. 25. Распределение промысловых операций с уловами белокорого палтуса в Карагинской подзоне в 2009–2022 гг. (траловые)
Fig. 25. Distribution of fishing operations with catches of Pacific halibut in the Karaginskaya subzone for 2009–2022 (trawl)

вылов остается в пределах рекомендуемых значений ОДУ. Соответственно и освоение ОДУ в 2013–2017 гг. очень высокое — в районе 100%. В 2018–2019 гг., в отличие от других районов, вылов существенно снизился (рис. 28). Основной причиной снижения стал отток флота в Западно-Беринговоморскую зону на лов трески. За последние три года вылов в подзоне меня-

ется разнонаправленно, какой-либо определенной тенденции пока не прослеживается.

Увеличение вылова белокорого палтуса в юго-западной части Берингова моря обусловлено ростом его прилова в условиях интенсификации ярусного промысла трески. Вклад ярусоловов в течение двух лет (2009–2010 гг.) вырос более чем в два раза, с 40% до 86%, и при

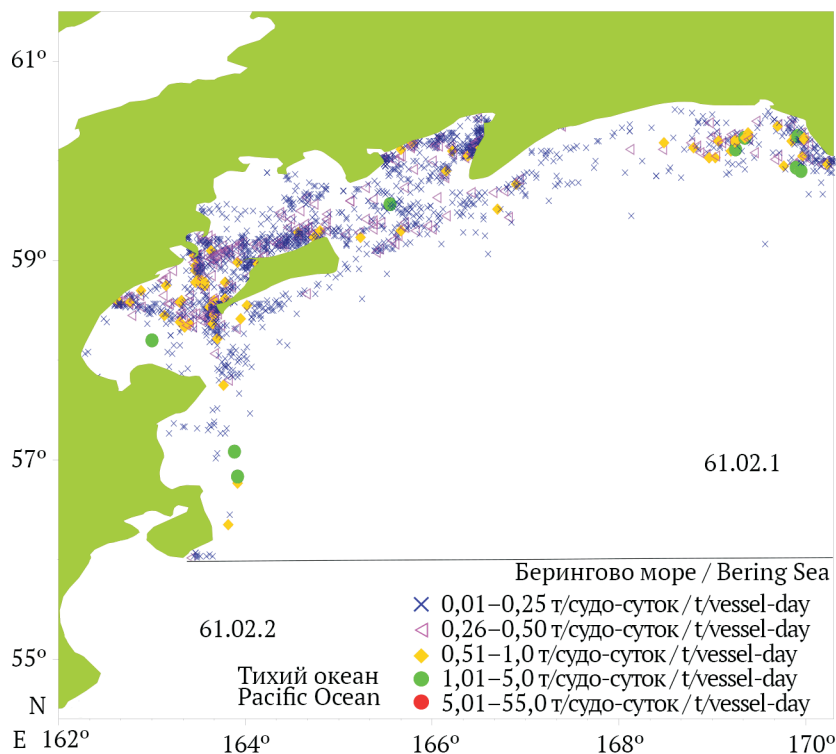


Рис. 26. Распределение промысловых операций с уловами белокорого палтуса в Карагинской подзоне в 2009–2022 гг. (снюрреводные)
Fig. 26. Distribution of fishing operations with catches of Pacific halibut in the Karaginskaya subzone for 2009–2022 (Danish seine)

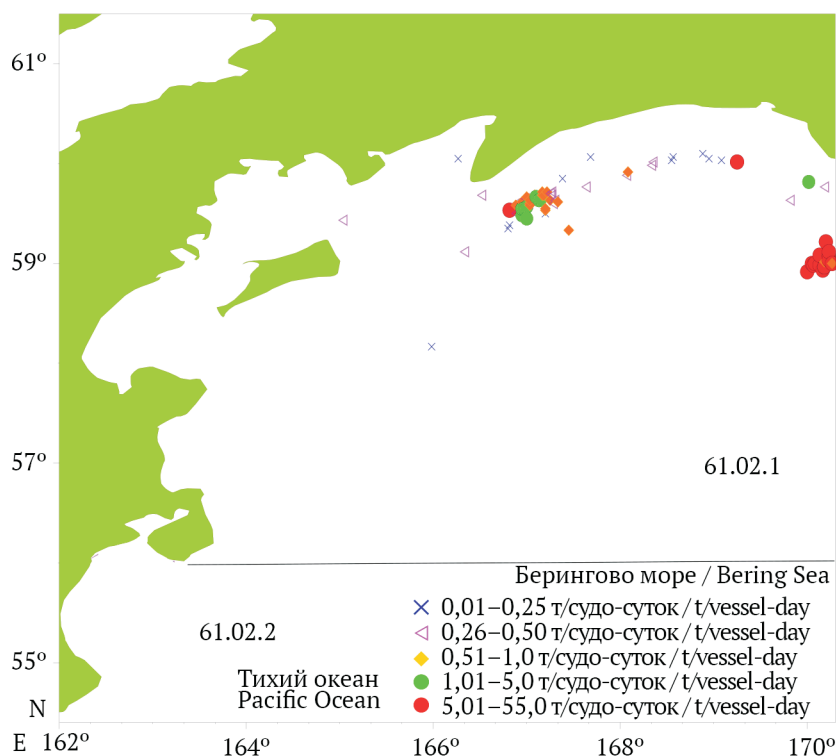


Рис. 27. Распределение промысловых операций с уловами белокорого палтуса в Карагинской подзоне в 2009–2022 гг. (донные сетные)
Fig. 27. Distribution of fishing operations with catches of Pacific halibut in the Karaginskaya subzone for 2009–2022 (bottom net)

незначительных колебаниях оставался на таком уровне до 2018 г., а затем произошло постепенное снижение доли ярусных орудий лова при промысле палтусов. Доля донных сетей и снюрреводов после 2013 г. в условиях интенсификации ярусного лова сократилась до нескольких процентов. Донными и разноглубинными тралами до 2018 г. добывали не более 18% от общего вылова палтуса, а затем, на фоне снижения значения ярусного лова, последовал вполне закономерный и довольно существенный рост их вклада в общий вылов (рис. 29).

В Карагинской подзоне ярусный лов ведется круглогодично, но основная часть белоко-

рого палтуса добывается с апреля по сентябрь — более 66% (рис. 30). В зимние месяцы сложная ледовая обстановка не позволяет эффективно работать ярусами. Следует отметить, что около половины из пойманного ярусами палтуса добывалась целенаправленно, т. е. существует специализированный лов. Оставшаяся часть — это прилов при ярусном лове, ориентированном на треску. Уловы тралами приурочены к зимнему периоду, с ноября по февраль. Прилов белокорого палтуса при снюрреводном промысле происходит с июля по сентябрь (рис. 31). Ежегодно, вплоть до 2021 г., в конце июня или начале июля одно судно, работающее донными жаберными се-

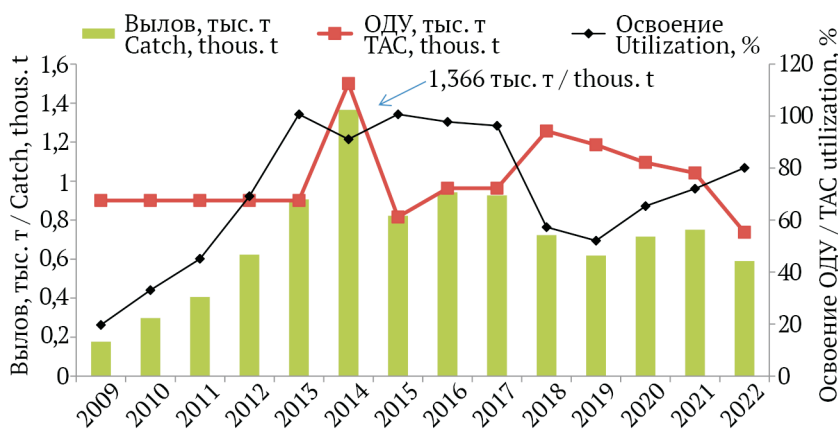


Рис. 28. Динамика ОДУ, вылова (тыс. т) и освоения ОДУ (%) белокорого палтуса в Карагинской подзоне в 2009–2022 гг.
Fig. 28. Dynamics of TAC, catch (thous. t) and TAC utilization (%) of Pacific halibut in the Karaginskaya subzone in 2009–2022

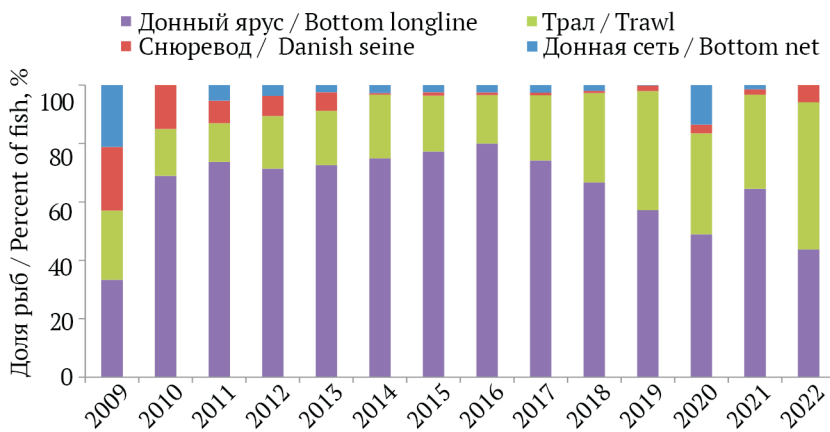


Рис. 29. Межгодовая динамика вылова (%) белокорого палтуса разными орудиями лова в Карагинской подзоне в 2009–2022 гг.
Fig. 29. Interannual dynamics of the catch (%) of Pacific halibut by different fishing gears in the Karaginskaya subzone

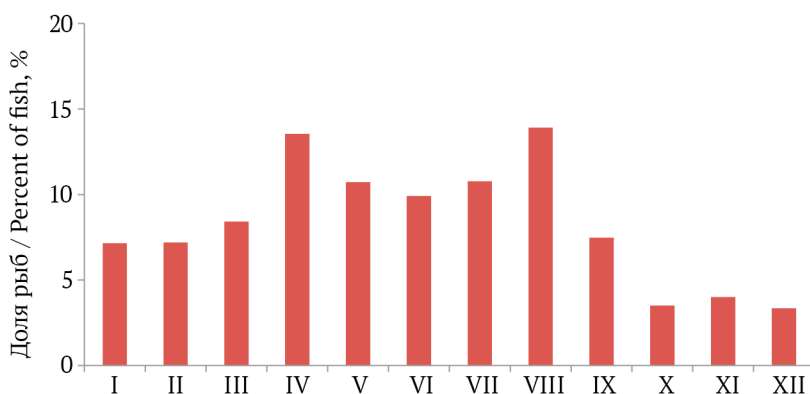


Рис. 30. Сезонная динамика вылова (%) белокорого палтуса всеми орудиями лова в Карагинской подзоне в 2009–2022 гг.
Fig. 30. Seasonal dynamics of the catch (%) of Pacific halibut by all fishing gears in the Karaginskaya subzone in 2009–2022

тиями, добывает порядка 20–25 т белокорого палтуса в Олюторском заливе.

Уловы палтусов в подзоне на 96,5% состоят из белокорого, на черного и стрелозубого приходится не более 3,5% (рис. 32).

Основной группой судов, ведущих лов белокорого палтуса, являются среднеразмерные суда. Большой частью это суда типа СЯМ, их доля в группе более 60%, остальные — переоборудованные СРТМ, СТР и японские шхуны. Довольно велика, по сравнению с другими районами промысла, доля крупнотоннажных судов — 8,5%. Количество маломерных судов, как и их вклад в добычу белокорого палтуса, резко сократились в 2011 г., и до 2020 г. суда этого

типа практически не участвовали в его вылове (рис. 33).

Максимального значения средний улов на судосутки на ярусном промысле был получен в 2014 г. — 1,395 т (табл. 3), в дальнейшем этот показатель снижался (в настоящее время почти втрое, при одновременном уменьшении промысловых усилий). На снюрреводном промысле с 2014 г. количество промысловых усилий и средний улов на усилие резко снизились в два раза, и снижение продолжилось до 2021 г. На траловом промысле каких-либо определенных тенденций не прослеживается. Улов на усилие остается примерно на одном уровне. Сетной лов в этом районе с 2018 г. практически прекратился.

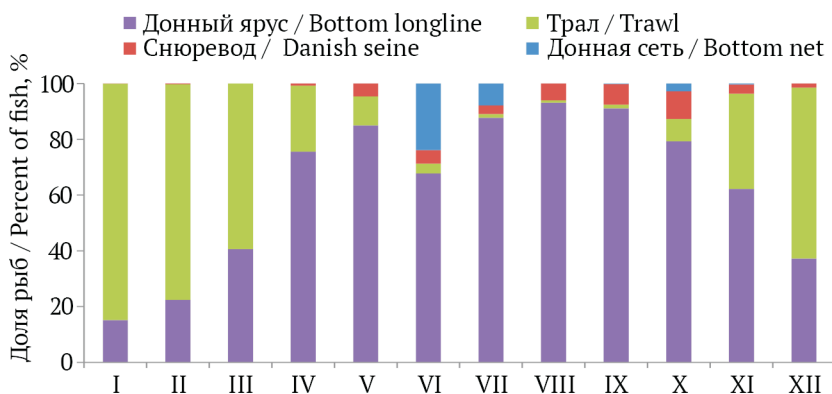


Рис. 31. Сезонная динамика вылова (%) белокорого палтуса различными орудиями лова в Карагинской подзоне в 2009–2022 гг.
Fig. 31. Seasonal dynamics of the catch (%) of Pacific halibut by different fishing gears in the Karaginskaya subzone in 2009–2022

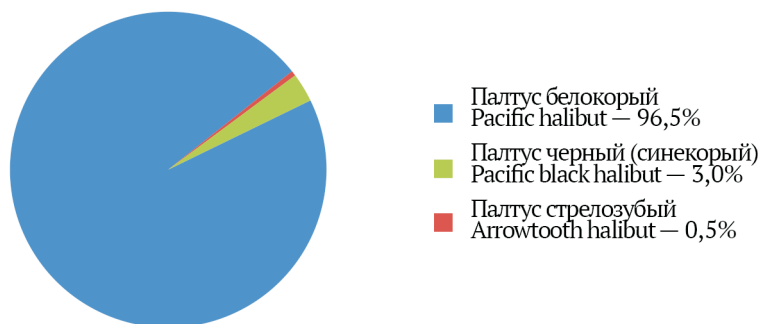


Рис. 32. Доля белокорого палтуса в суммарном вылове всех палтусов в Карагинской подзоне в 2009–2022 гг., %
Fig. 32. Percent of Pacific halibut in the total catch of all halibut species in the Karaginskaya subzone in 2009–2022, %

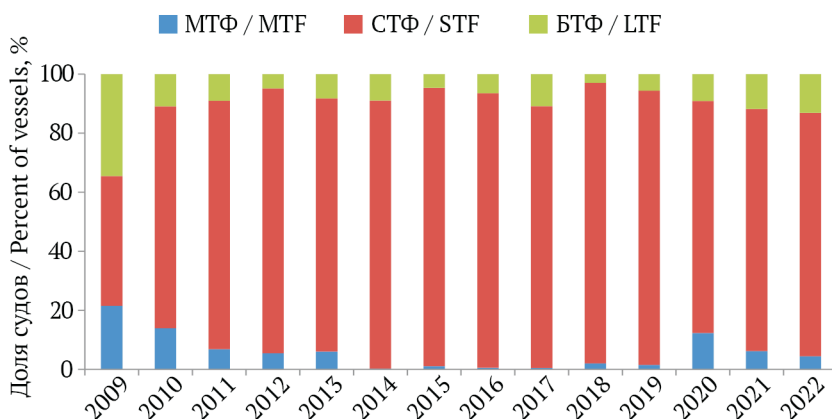


Рис. 33. Вклад основных типов судов (%) в освоение белокорого палтуса в Карагинской подзоне в 2009–2022 гг.
Fig. 33. Contribution of the major vessel types (%) to the utilization of Pacific halibut in the Karaginskaya subzone in 2009–2022

Таблица 3. Межгодовая динамика количества усилий и уловов на единицу усилия при ведении промысла основными орудиями лова в Карагинской подзоне в 2009–2022 гг.
Table 3. Interannual dynamics of the effort number and catch per unit effort in the Pacific halibut fishery in the Karaginskaya subzone in 2009–2022

Год Year	Донный ярус Bottom longline			Снюрревод Danish seine			Трал Trawl			Донная сеть Bottom net		
	Вы- лов, т Catch, t	С/с лова Vessel- days of fishing	Ср. улов на с/с Mean catch per vessel-day	Вы- лов, т Catch, t	С/с лова Vessel- days of fishing	Ср. улов на с/с Mean catch per vessel-day	Вы- лов, т Catch, t	С/с лова Vessel- days of fishing	Ср. улов на с/с Mean catch per vessel-day	Вы- лов, т Catch, t	С/с лова Vessel- days of fishing	Ср. улов на с/с Mean catch per vessel-day
2009	50,5	99	0,510	33,00	176	0,187	36,0	39	0,922	32,0	2	16,010
2010	210,2	260	0,809	45,96	275	0,167	49,0	55	0,890	–	–	–
2011	303,3	364	0,833	31,59	203	0,156	54,4	34	1,601	22,0	2	11,022
2012	433,1	329	1,316	41,89	249	0,168	109,6	97	1,130	22,3	3	7,428
2013	648,1	408	1,588	56,46	444	0,127	166,1	103	1,613	22,3	2	11,154
2014	1024,0	734	1,395	7,32	78	0,094	298,1	249	1,197	37,3	3	12,433
2015	634,8	687	0,924	9,58	81	0,118	157,4	169	0,931	20,2	2	10,117
2016	761,1	765	0,995	8,91	67	0,133	157,4	150	1,049	23,9	2	11,942
2017	675,0	691	0,977	7,78	82	0,095	203,3	194	1,048	23,9	2	11,941
2018	481,5	491	0,981	5,36	65	0,083	221,2	369	0,599	14,5	26	0,557
2019	352,9	484	0,729	11,66	63	0,185	251,9	460	0,548	0,9	2	0,462
2020	349,9	438	0,799	21,63	153	0,141	246,8	351	0,703	96,7	30	3,223
2021	476,9	528	0,903	13,17	69	0,191	238,8	307	0,778	10,9	12	0,909
2022	257,9	547	0,472	34,66	165	0,210	297,3	338	0,880	–	–	–

Северо-западная часть Берингова моря (Западно-Берингоморская зона)

Необходимо отметить, что анализ состояния запасов и промысла четырех видов палтусов Западно-Берингоморской зоны в современный период представлен в работе А.О. Золотова с соавторами (2022), поэтому мы остановимся лишь на некоторых аспектах промысла белокорого палтуса в этом районе.

Как уже выше было отмечено, основной объем добываемого белокорого палтуса в настоящее время в российских водах приходится на Западно-Берингоморскую зону. Относительно широкий шельф с его плавным переходом на материковый склон и система течений отличают в лучшую сторону этот район от предыдущих. Помимо белокорого, здесь в значительных количествах могут добывать черного и стрелозубых палтусов (рис. 34). Тем не менее, вне зависимости от величины запаса, рыбаки предпочитают ловить именно белокорого палтуса, как более доступного и соответственно менее затратного при осуществлении промысла вида. К тому же в последнее время он хорошо востребован на рынке. Стрелозубые палтусы не представляют для промышленности особого интереса, поэтому добывают их немного и только в качестве прилова.

Основным участком в Западно-Берингоморской зоне, где проводится лов белокорого палтуса, в том числе и специализированный, является район м. Наварин и прилегающая к нему акватория у корякского побережья (рис. 35–38). Севернее этих участков интенсивность промысла снижается и обычно носит эпизодический характер.

Величина вылова белокорого палтуса в этом районе изменялась за период исследований от 0,970 до 3,369 тыс. т, в среднем составляя 2,630 тыс. т. В настоящее время (2009–2022 гг.) вылов не превышает 0,970–1,630 тыс. т (рис. 39). Увеличение освоения выделенных для лова палтуса ресурсов, и довольно значительное, отмечено с 2013 г. и остается таковым на высоком уровне (в среднем 95,2%) до сих пор. Следует заметить, что биомасса вида в исследуемый период постепенно снижалась и в настоящее время находится на относительно низком уровне (Золотов и др., 2022).

Основным орудием лова белокорого палтуса в Западно-Берингоморской зоне был и остается донный ярус (рис. 40). Ежегодно ярусами добывается более 88% общего годового улова вида в этом районе. Обычно лов начинается после освобождения акватории ото льда, и основная нагрузка приходится на апрель–сентябрь (рис. 41). В этот период оборудованные ярусами суда активно добывают треску и при обнаружении скоплений белокорого палтуса без каких-либо дополнительных затрат переходят на его промысел (рис. 42).

Среднетоннажные суда, оснащенные донными ярусами, составляют основу (почти 95%) флота, осуществляющего промысел этого вида (рис. 43). Некоторая часть улова белокорого палтуса добывается в виде прилова большими судами, ведущими промысел минтая, а малые суда, ввиду отсутствия береговых предприятий в этом регионе, практически не участвуют в промысле.

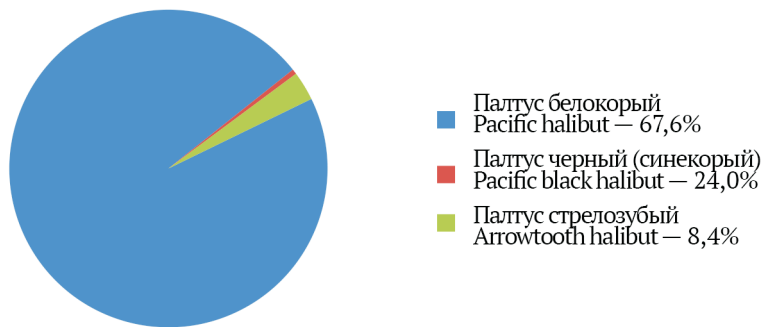


Рис. 34. Доля белокорого палтуса в суммарном вылове палтусов в Западно-Беринговоморской зоне в 2009–2022 гг.
 Fig. 34. Percent of Pacific halibut in the total catch of all halibut species in the West Bering Sea zone in 2009–2022, %

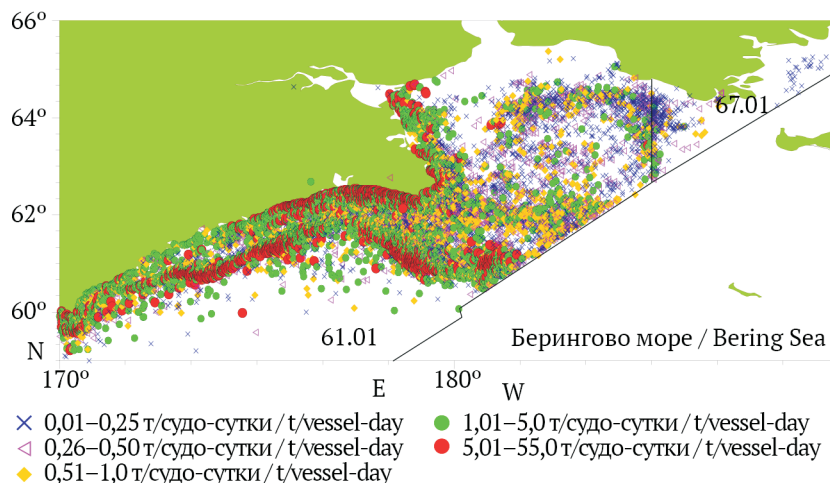


Рис. 35. Распределение промысловых операций с уловами белокорого палтуса в Западно-Беринговоморской зоне в 2009–2022 гг. (донные ярусные)
 Fig. 35. Distribution of fishing operations with catches of Pacific halibut in the West Bering Sea zone for 2009–2022 (bottom longline)

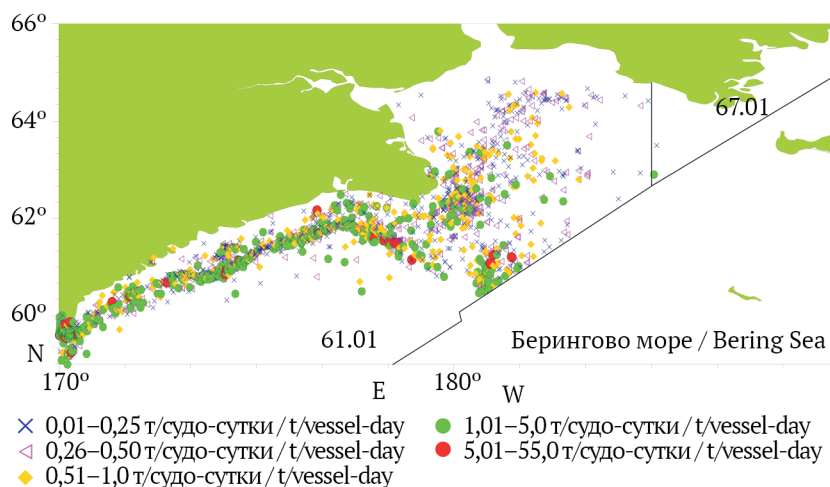


Рис. 36. Распределение промысловых операций с уловами белокорого палтуса в Западно-Беринговоморской зоне в 2009–2022 гг. (траловые)
 Fig. 36. Distribution of fishing operations with catches of Pacific halibut in the West Bering Sea zone for 2009–2022 (trawl)

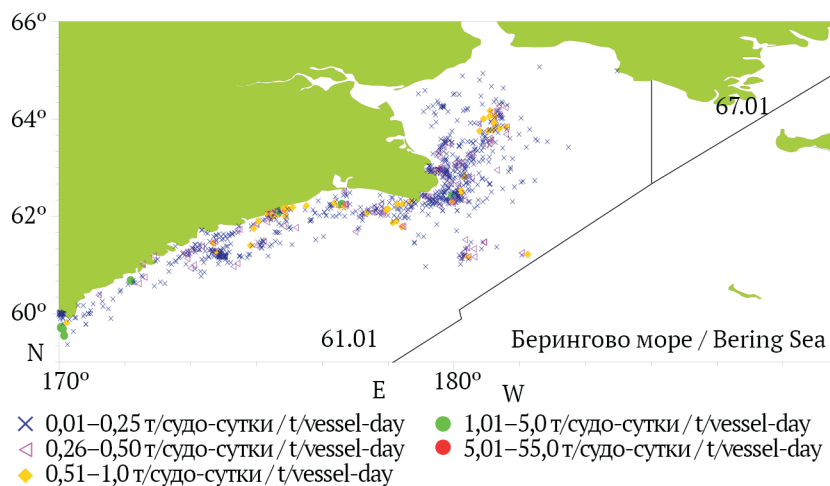


Рис. 37. Распределение промысловых операций с уловами белокорого палтуса в Западно-Беринговоморской зоне в 2009–2022 гг. (снюрреводные)
 Fig. 37. Distribution of fishing operations with catches of Pacific halibut in the West Bering Sea zone for 2009–2022 (Danish seine)

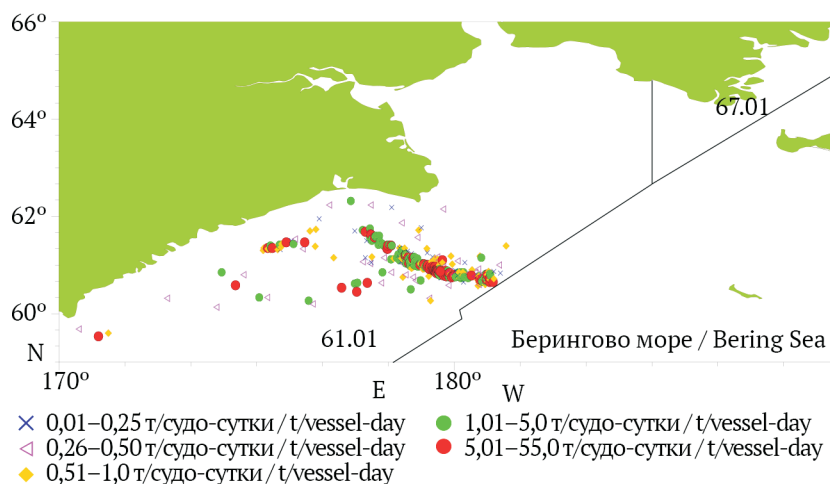


Рис. 38. Распределение промысловых операций с уловами белокорого палтуса в Западно-Беринговоморской зоне в 2009–2022 гг. (донные сетные)
Fig. 38. Distribution of fishing operations with catches of Pacific halibut in the West Bering Sea zone for 2009–2022 (bottom net)

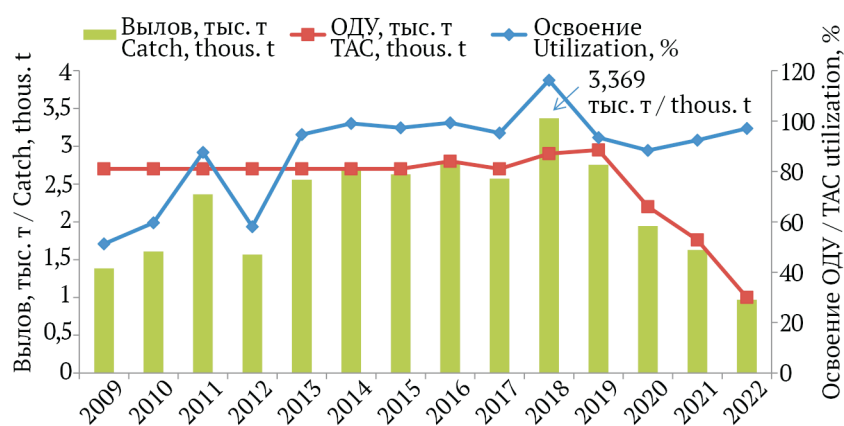


Рис. 39. Динамика ОДУ, вылова (тыс. т) и освоения ОДУ (%) белокорого палтуса в Западно-Беринговоморской зоне в 2009–2022 гг.
Fig. 39. Dynamics of TAC, catch (thous. t) and TAC utilization (%) of Pacific halibut in the West Bering Sea zone in 2009–2022

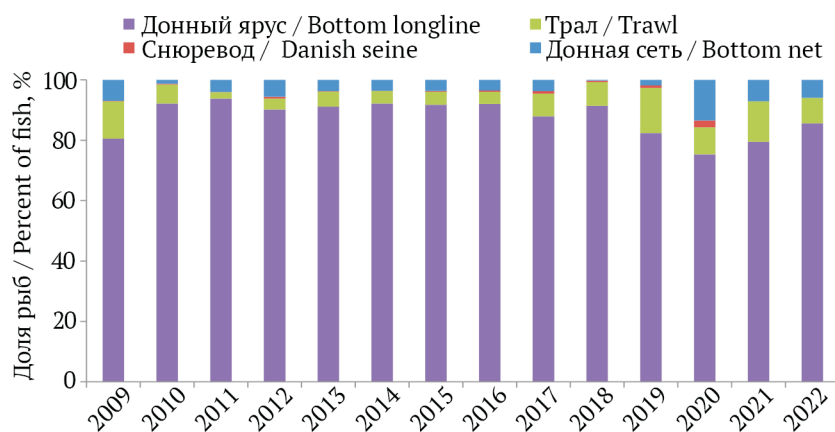


Рис. 40. Межгодовая динамика вылова (%) белокорого палтуса разными орудиями лова в Западно-Беринговоморской зоне в 2009–2022 гг.
Fig. 40. Interannual dynamics of the catch (%) of Pacific halibut by different fishing gears in the West Bering Sea zone in 2009–2022

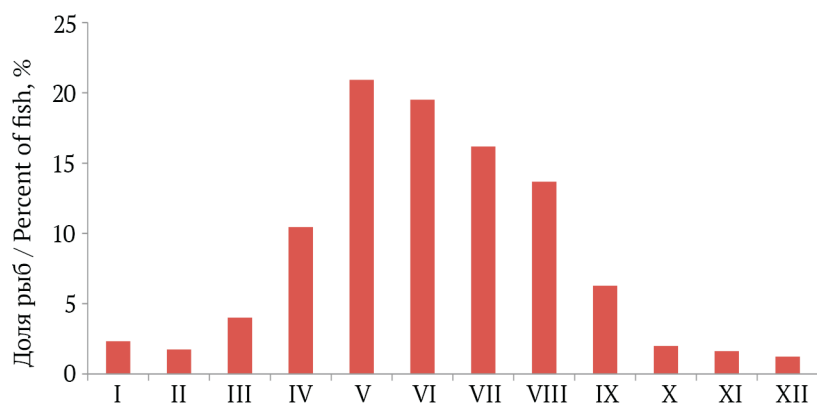


Рис. 41. Сезонная динамика вылова (%) белокорого палтуса всеми орудиями лова в Западно-Беринговоморской зоне в 2009–2022 гг.
Fig. 41. Seasonal dynamics of the catch (%) of Pacific halibut by all fishing gears in the West Bering Sea zone in 2009–2022

Максимального значения средний улов белокорого палтуса на судосутки на ярусном промысле был получен в 2016 г. — 2,226 т (табл. 4), в дальнейшем этот показатель снижался (в настоящее время почти в четыре раза, при одновременном росте промысловых усилий на 30%). На снюрреводном промысле до 2021 г. вылов палтуса и количество промысловых усилий увеличивались, а средний улов на усилие неуклон-

но снижался. Последние два года снюрреводные уловы белокорого палтуса в этом районе отсутствовали. В траловых и сетных уловах каких-либо определенных тенденций не прослеживается. Улов на усилие, вылов и количество судосутки на промысле белокорого палтуса остаются примерно на одном уровне, за исключением 2022 г., когда можно заметить резкое снижение годового вылова этими орудиями лова.

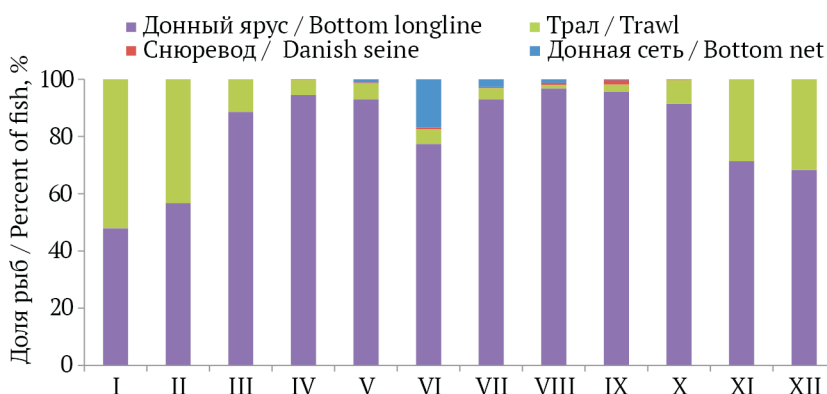


Рис. 42. Сезонная динамика вылова (%) белокорого палтуса по орудиям лова в Западно-Беринговоморской зоне в 2009–2022 гг.
Fig. 42. Seasonal dynamics of the catch (%) of Pacific halibut by different fishing gears in the West Bering Sea zone in 2009–2022

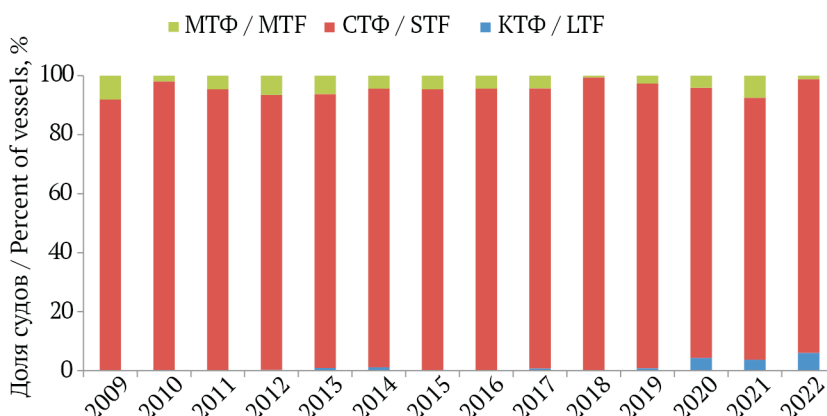


Рис. 43. Вклад основных типов судов (%) в освоение белокорого палтуса в Западно-Беринговоморской зоне в 2009–2022 гг.
Fig. 43. Contribution of the major vessel types (%) to the utilization of Pacific halibut in the West Bering Sea zone in 2009–2022

Таблица 4. Межгодовая динамика количества усилий и уловов на единицу усилия при ведении промысла основными орудиями лова в Западно-Беринговоморской зоне в 2009–2022 гг.
Table 4. Interannual dynamics of the effort number and catch per unit effort in the Pacific halibut fishery in the West Bering Sea zone in 2009–2022

Год Year	Донный ярус Bottom longline			Снюрревод Danish seine			Трал Trawl			Донная сеть Bottom net		
	Вы- лов, т Catch, t	С/с лова Vessel- days of fishing	Ср. улов на с/с Mean catch per vessel-day	Вы- лов, т Catch, t	С/с лова Vessel- days of fishing	Ср. улов на с/с Mean catch per vessel-day	Вы- лов, т Catch, t	С/с лова Vessel- days of fishing	Ср. улов на с/с Mean catch per vessel-day	Вы- лов, т Catch, t	С/с лова Vessel- days of fishing	Ср. улов на с/с Mean catch per vessel-day
2009	1113,5	697	1,636	2,0	3	0,514	171,0	184	0,748	96,3	22	4,376
2010	1482,4	1031	1,433	5,1	13	0,411	100,9	272	0,404	20,3	12	1,691
2011	2216,3	936	1,989	0,6	6	0,105	51,2	103	0,573	95,7	19	5,035
2012	1411,9	670	1,828	9,6	22	0,506	56,4	100	0,591	87,9	20	4,396
2013	2328,2	1131	1,448	3,7	20	0,150	127,8	112	1,453	96,1	21	4,575
2014	2463,5	890	2,140	0,9	12	0,078	113,4	103	0,931	96,0	21	4,571
2015	2409,5	1111	2,174	7,8	40	0,141	113,6	137	0,857	96,0	24	3,999
2016	2558,4	1077	2,226	10,7	85	0,148	111,8	157	0,762	99,3	18	5,516
2017	2261,2	1474	1,333	21,3	91	0,201	193,5	226	0,799	95,8	24	3,992
2018	3077,3	2236	1,376	16,4	124	0,132	264,4	335	0,789	9,7	18	0,538
2019	2266,0	2045	1,108	22,9	157	0,146	412,7	588	0,702	49,9	28	1,782
2020	1466,9	1993	0,736	43,5	240	0,181	175,3	484	0,362	262,1	98	2,674
2021	1269,3	1961	0,647	—	—	—	214,6	427	0,503	113,4	103	1,101
2022	804,5	1458	0,552	—	—	—	79,6	150	0,530	56,0	41	1,366

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Белокорый палтус, обитающий в восточной части Охотского моря, Петропавловско-Командорской, Карагинской подзонах и Западно-Беринговоморской зоне, не является массовым видом, но ввиду его достаточно высокой стоимости и востребованности рынком, остается важной составляющей отечественного рыбного промысла, в первую очередь ярусного.

В 2009–2022 гг. вылов белокорого палтуса в прикамчатских водах изменялся от 2,0 до 4,5 тыс. т, с устойчивой тенденцией к снижению. Большая часть вылова приходится на Западно-Беринговоморскую зону (более 60%) и Карагинскую подзону (более 19%). Освоение ОДУ во всех районах обычно близко к рекомендованному.

Основным орудием лова, которым добывался белокорый палтус в 2009–2022 гг., был и остается донный ярус. Вклад ярусного лова по рыбопромысловым районам разный: максимальный в Карагинской подзоне и Западно-Беринговоморской зоне и минимальный — в Петропавловско-Командорской подзоне. С мая по сентябрь добывается большая часть белокорого палтуса в Петропавловско-Командорской, Карагинской подзонах и Западно-Беринговоморской зоне, а в восточной части Охотского моря — с января по июль. Основной вылов белокорого палтуса приходится на среднетоннажные суда.

Наибольший средний улов на судодсутки у ярусоловов в северо-восточной части Охотского моря отмечен в 2015, 2018 и 2019 г. и составил 0,521–1,301 т. К 2020 г. этот показатель довольно сильно снизился, при одновременном падении количества промысловых усилий. На снюрреводном промысле, напротив, количество промысловых усилий с 2016 г. существенно упало, а улов на усилие ощутимо вырос.

В отличие от других районов, где добывают белокорого палтуса, в Петропавловско-Командорской подзоне хорошо развиты промыслы, ориентированные на береговую переработку, и большая часть (более 80%) этого вида добывается снюрреводами и разноглубинными травами. Высокий средний улов на судодсутки у судов, оснащенных снюрреводами, отмечен в 2010 г., когда он составил 0,362 т. В дальнейшем этот показатель снижается почти втрое, при одновременном росте промысловых усилий более чем в 2,5 раза. Такая ситуация прослеживается до 2019 г., когда она меняется в обратную сторону, т. е. происходит резкий рост среднего улова на судодсутки, при этом количество промысловых усилий остается невысо-

ким. На ярусном и траловом промыслах каких-либо определенных тенденций не прослеживается. В смежные годы значения среднего улова на судодсутки и количество усилий могут различаться в несколько раз.

Существенный рост уловов белокорого палтуса в Карагинской подзоне отмечается с 2011 г., и уже в 2014 г. вылов составил 1,3 тыс. т. Вклад ярусоловов с 2009 г. за год резко вырос более чем в два раза, с 40% до 86%, и при незначительных колебаниях оставался на таком уровне до 2018 г., затем доля ярусных орудий лова постепенно снижалась. Донными и разноглубинными травами до 2018 г. добывалось не более 18% от общего вылова вида, затем, на фоне снижения значения ярусного лова, следует вполне закономерный и довольно существенный рост их значения в вылове. Максимального значения средний улов на судодсутки на ярусном промысле был получен в 2014 г. — 1,395 т (табл. 3), в дальнейшем этот показатель снизился почти втрое, при одновременном снижении промысловых усилий. На снюрреводном промысле с 2014 г. количество промысловых усилий и средний улов на усилие резко снизились в два раза, и снижение продолжилось до 2021 г. На траловом промысле каких-либо определенных тенденций не прослеживается, а сетной лов в этом районе с 2018 г. практически прекратился.

Основной объем добываемого белокорого палтуса в настоящее время в российских водах приходится на Западно-Беринговоморскую зону. Величина вылова белокорого палтуса здесь менялась за период исследований в пределах 0,978–3,369 тыс. т, в среднем составляя 2,630 тыс. т. Максимального значения средний улов белокорого палтуса на судодсутки на ярусном промысле достиг в 2016 г. и составил 2,226 т, в дальнейшем этот показатель снизился почти в четыре раза, при одновременном росте промысловых усилий на 30%. На снюрреводном промысле до 2021 г. вылов увеличивался, количество промысловых усилий тоже, средний улов на усилие неуклонно снижался. В траловых и сетных уловах каких-либо определенных тенденций не прослеживается.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

- Антонов Н.П. 2011. Промысловые рыбы Камчатского края: биология, запасы, промысел. М.: ВНИРО. 244 с.
- Антонов Н.П., Кловач Н.В., Орлов А.М., Датский А.В., Лепская В.А., Кузнецов В.В., Яржомбек А.А., Абрамов А.А., Алексеев Д.О., Моисе-

- ев С.И., Евсеева Н.А., Сологуб Д.О. 2016. Рыболовство в Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне в 2013 г. // Тр. ВНИРО. Т. 160. С. 133–211.
- Батанов Р.Л., Чикилев В.Г., Митенкова Л.В. 2017. О поимках тихоокеанского белокорого палтуса *Hippoglossus stenolepis* (Pleuronectidae) в Анадырском лимане Берингова моря // Вопр. ихтиологии. Т. 57, № 2. С. 244–247.
- Винников А.В., Терентьев Д.А., Василец П.М. 2009. Состояние ярусного промысла на Дальневосточном бассейне России в 2001–2007 гг. // Вопр. рыболовства. Т. 10, № 2 (38). М.: Нац. рыбные ресурсы. С. 364–387.
- Гудков П.К., Хованский И.Е. 2002. Белокорый палтус прибрежных акваторий полуострова Кони (северная часть Охотского моря) // Вопр. рыболовства. Т. 3, № 4 (12). С. 614–621.
- Датский А.В., Андронов П.Ю. 2007. Ихтиоцен верхнего шельфа северо-западной части Берингова моря : Моногр. Магадан : СВНЦ ДВО РАН. 261 с.
- Датский А.В., Мазникова О.А. 2017. Особенности биологии массовых рыб в Олюторско-Наваринском районе и прилегающих водах Берингова моря. 3. Семейство камбаловые (Pleuronectidae) // Вопр. ихтиологии. Т. 57, № 2. С. 154–181.
- Дьяков Ю.П. 2011. Камбалообразные (Pleuronectiformes) дальневосточных морей России (пространственная организация фауны, сезоны и продолжительность нереста, популяционная структура вида, динамика популяций). Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. 433 с.
- Золотов А.О., Мазникова О.А., Дубина А.Ю. 2022. Анализ современной динамики запасов и промысла палтусов в северо-западной части Берингова моря // Тр. ВНИРО. Т. 190. С. 36–61.
- Кодолов Л.С., Савин А.Б. 1998. О возможности промысла нагульного белокорого палтуса в дальневосточных прибрежных водах // Рыбное хозяйство. № 1. С. 32–33.
- Моисеев П.А. 1953. Треска и камбалы дальневосточных морей // Изв. ТИНРО. Т. 40. 287 с.
- Мухаметов И.Н. 2014. Палтусы прикурильских вод: биология, состояние запасов, перспективы промысла : Автореф. дис. канд. биол. наук. М.: ВНИРО. 24 с.
- Новиков Н.П. 1962. Краткое состояние по разведке палтусов в Беринговом море. Владивосток: Главдальвостокрыбпром. Бюро техн. информ. ТИНРО. 24 с.
- Новиков Н.П. 1974. Промысловые рыбы материкового склона северной части Тихого океана. М.: Пищ. пром-сть. 308 с.
- Новиков Р.Н. 1997. Некоторые результаты исследований белокорого палтуса у восточного побережья Камчатки / Биомониторинг и рац. исп. гидробионтов : Тез. докл. конф. мол. уч. Владивосток: ТИНРО-Центр. С. 56–57.
- Новиков Р.Н. 2009. Некоторые аспекты промысла белокорого палтуса в восточной части Охотского моря // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. Вып. 15. С. 44–49.
- Орлов А.М., Орлова С.Ю. 2016. Современные представления о популяционной организации тихоокеанского белокорого палтуса *Hippoglossus stenolepis* / Водные экосистемы Сибири и перспективы их использования : Матер. Всерос. конф. с междунар. участием (Томск, 22–24 ноября 2016 г.). Томск. С. 96–97.
- Положение по функционированию отраслевой иерархической информационно-аналитической автоматизированной системы управления использованием водных биоресурсов (информационная система «Рыболовство»). 1996. Приложение к приказу Госкомрыболовства России от 10.10.1996 № 185. М.: ВНИЭРХ. 78 с.
- Полутов И.А., Селиванов Б.И., Сайко В.П. 1964. О ярусном лове палтусов и других донных рыб в водах Камчатки // Рыбное хозяйство. № 5. С. 22–24.
- Постановление Правительства РФ от 26.02.1999 № 266 (ред. от 24.12.2008) «О создании отраслевой системы мониторинга водных биологических ресурсов, наблюдения и контроля за деятельностью промысловых судов».
- Приказ Министерства рыбного хозяйства СССР от 09.09.1980 № 408 «О разграничении Мирового океана на промысловые районы в новых условиях промысла».
- Пустовойт С.П., Юсупов Р.Р., Каика А.И. 2015. Анализ изменчивости нуклеотидной последовательности фрагмента гена цитохромоксидазы 1 мтДНК у тихоокеанского белокорого палтуса (*Hippoglossus stenolepis*) Охотского моря // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. Вып. 36. С. 25–33.
- Савин А.Б., Глебов И.И. 2016. Современное состояние запасов демерсальных рыб на шельфе исключительной экономической зоны России северо-западной части Берингова моря // Изв. ТИНРО. Т. 187. С. 89–109.
- Терентьев Д.А., Василец П.М. 2005. Структура уловов на рыбных промыслах в северо-западной части Берингова моря // Изв. ТИНРО. Т. 140. С. 18–36.
- Токранов А.М., Орлов А.М., Шейко Б.А. 2005. Промысловые рыбы материкового склона прикам-

чатских вод. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. 52 с.

Тупоногов В.Н., Мальцев И.В., Очеретяный М.А. 2013. Ярусный промысел белокорого палтуса (*Hippoglossus stenolepis*) в Западно-Берингово-морской зоне по данным ресурсных исследований и рыбопромысловой статистики 1998–2008 гг. // Изв. ТИНРО. Т. 175. С. 159–172.

Фадеев Н.С. 2005. Справочник по биологии и промыслу рыб северной части Тихого океана. Владивосток: ТИНРО-Центр. 366 с.

Чикилев В.Г., Пальм С.А. 2000. О промысловой значимости белокорого палтуса на шельфе северо-западной части Берингова моря / Биологические ресурсы побережья Российской Арктики: Матер. к симпозию. М.: ВНИРО. С. 192–198.

Юсупов Р.Р., Лачугин А.С., Михайлов А.Н., Ракутина М.В. 2008. Морфобиологические особенности, промысел и рыбохозяйственный статус белокорого палтуса *Hippoglossus stenolepis* (Pleuronectidae) в северной части Охотского моря // Вестник СВНЦ ДВО РАН. № 1. Магадан. С. 61–71.

80 years IPHC. 1923–2003. 2004. Annual Report. IPHC. Seattle, Washington, 100 p.

Annual Report IPHC. 2022. Seattle, Washington. 80 p.

Drinan D.P., Galindo H.M., Loher T., Hauser L. 2016. Subtle genetic population structure in Pacific halibut // J. of Fish Biology. 89:2571–2594. doi: 10.1111/jfb.13148

Jasonowicz A.J., Simeon A., Zahm M., Cabau C., Klopp C., Roques C., Iampietro C., Lluch J., Donnadieu C., Drinan D., Hauser L., Guiguen Y., Planas J.V. 2022. Generation of a chromosome-level genome assembly for Pacific halibut (*Hippoglossus stenolepis*) and characterization of its sex determining region // Molecular Ecology Resources. 22:2685–2700. doi: <https://doi.org/10.1111/1755-0998.13641>

Keith S., Kong T., Sadorus L., Stewart I., Williams G. 2014. The Pacific Halibut: Biology, Fishery, and Management. International Pacific Halibut Commission. 60 p.

Nielsen J.L., Graziano S.L., Seitz A.C. 2010. Fine-scale population genetic structure in Alaskan Pacific halibut (*Hippoglossus stenolepis*) // Conservation Genetics. 11. P. 999–1012.

Novikov R.N. 2014. Specifics of the Pacific Halibut (*Hippoglossus stenolepis*) commercial fishery in the Eastern Okhotsk Sea for current period / 9th International Flatfish Symp. November, 9–14. Book Abstracts. P. 47.

Novikov R.N. 2017. Environmental influence on Pacific Halibut (*Hippoglossus stenolepis*) spatial

distribution and migration in the Eastern Okhotsk Sea / PICES. Annual Meeting (September 22 – October 1, Vladivostok, Russia). Book Abstracts. P. 148.

Vasilets P.M. 2015. FMS analyst – computer program for processing data from Russian Fishery Monitoring System. doi: 10.13140/RG.2.1.5186.0962

REFERENCES

Antonov N.P. *Promyslovyye ryby Kamchatskogo kraja: biologiya, zapasy, promysel* [Commercial fish of Kamchatka Krai: biology, stocks, fishery]. Moscow: VNIRO, 2011, 244 p.

Antonov N.P., Klovatch N.V., Orlov A.M., Datsky A.V., Lepskaya V.A., Kuznetsov V.V., Yarzombek A.A., Abramov A.A., Alekseev D.O., Moiseev S.I., Evseeva N.A., Sologub D.O. Fishing in the Russian Far East fishery basin in 2013. *Trudy VNIRO*, 2016, vol. 160, pp. 133–211. (In Russ.)

Batanov R.L., Chikilev V.G., Mitenkova L.V. Captures of Pacific halibut *Hippoglossus stenolepis* (Pleuronectidae) in Anadyr estuary of the Bering Sea. *Journal of Ichthyology*, 2017, vol. 57, no. 2, pp. 333–336.

Vinnikov A.V., Terentiev D.A., Vasilets P.M. The status of longline fishery on Far East basin of Russia in 2001–2007. *Problems of Fishery*, 2009, vol. 10, no. 2 (38), pp. 364–387. (In Russ.)

Gudkov P.K., Khovanskiy I.Ye. White halibut of coastal waters of the Koni Peninsula (northern part of the Sea of Okhotsk). *Problems of Fishery*, 2002, vol. 3, no. 4 (12), pp. 614–621. (In Russ.)

Datskiy A.V., Andronov P.Y. *Ikhtiotsen verkhnego shel'fa severo-zapadnoy chasti Beringova moray* [Ichthyocene of the upper shelf of the Northwestern Bering Sea]. Magadan: SVNTS DVO RAN, 2007, 261 p.

Datsky A.V., Maznikova O.A. Biological features of common fish species in Olyutorsky-Navarin Region and the adjacent areas of the Bering Sea: 3. Righteye flounders (Pleuronectidae). *Journal of Ichthyology*, 2017, vol. 57, no. 2, pp. 228–256.

Dyakov Y.P. *Kambaloobraznyye (Pleuronectiformes) dalnevostochnykh morey Rossii (prostranstvennaya organizatsiya fauny, sezony i prodolzhitel'nost' neresta, populyatsionnaya struktura vida, dinamika populyatsiy)* [Flatfish (Pleuronectiformes) of the Far Eastern seas of Russia (spatial organization of the fauna, seasons and duration of spawning, population structure of the species, population dynamics)]. Petropavlovsk-Kamchatsky: KamchatNIRO, 2011, 433 p.

Zolotov A.O., Maznikova O.A., Dubinina A.Y. Analysis of modern dynamics of halibut stocks and fisheries in the northwestern part of the Bering Sea. *Trudy VNIRO*, 2022, vol. 190, pp. 36–61. (In Russ.)

- Kodolov L.S., Savin A.B. On the possibility of fishing for fattening white halibut in the Far Eastern coastal waters. *Rybnoye khozyaystvo*, 1998, no. 1, pp. 32–33. (In Russ.)
- Moiseyev P.A. Cod and flounder of the Far Eastern seas. *Izvestiya TINRO*, 1953, vol. 40, 287 p. (In Russ.)
- Mukhametov I.N. *Paltusy prikuril'skikh vod: biologiya, sostoyaniye zapasov, perspektivy promysla* : Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk [Halibuts of Kuril waters: biology, stock status, fishery prospects: Abstract of Cand. of Biological Sciences diss.]. Moscow: VNIRO, 2014, 24 p.
- Novikov N.P. *Kratkoye sostoyaniye po razvedke paltusov v Beringovom more* [Brief status of halibut exploration in the Bering Sea]. Vladivostok: TINRO, 1962, 24 p.
- Novikov N.P. *Promyslovyye ryby materikovogo sklona severnoy chasti Tikhogo okeana* [Commercial fish of the continental slope of the northern part of the Pacific Ocean]. Moscow: Food industry, 1984, 308 p.
- Novikov R.N. Some results of studies of white halibut off the east coast of Kamchatka. *Biomonitoring and rational use of hydrobionts*: Abstract of reports of the conference of the youth department. Vladivostok: TINRO-Center, 1997, pp. 56–57. (In Russ.)
- Novikov R.N. Some aspects of the pacific halibut (*Hippoglossus stenolepis*) fisheries in the eastern Okhotsk Sea. *The researches of the aquatic biological resources of Kamchatka and the north-west part of the Pacific Ocean*, 2009, vol. 15, pp. 44–49. (In Russ.)
- Orlov A.M., Orlova S.Y. Modern concepts of the population organization of the Pacific halibut *Hippoglossus stenolepis*. *Aquatic ecosystems of Siberia and prospects for their use*: Proc. All-Russian conf. with international participation (Tomsk, November 22–24, 2016). Tomsk, 2016, pp. 96–97. (In Russ.)
- Regulations on the functioning of the industry hierarchical information and analytical automated system for managing the use of aquatic bioresources (information system “Fisheries”). *Appendix to the order of the State Fisheries Committee of Russia* dated 10.10.1996, no. 185, Moscow: VNIERKH. 78 p.
- Polutov I.A., Selivanov B.I., Sayko V.P. On longline fishing for halibut and other bottom fish in the waters of Kamchatka. *Rybnoye khozyaystvo*, 1964, no. 5, pp. 22–24. (In Russ.)
- Resolution of the Government of the Russian Federation of 26.02.1999 No. 266 (as amended on 24.12.2008) “On the creation of an industry system for monitoring aquatic biological resources, observation and control over the activities of fishing vessels.” Order of the USSR Ministry of Fisheries dated 09.09.1980 No. 408 “On the delimitation of the World Ocean into fishing areas under new fishing conditions.”
- Pustovoit S.P., Yusupov R.R., Kaika A.I. Analysis of variability of the nucleotide sequence of the gene fragment cytochrome c oxidase i (COI) MTDNA from the Pacific halibut (*Hippoglossus stenolepis*) in the Sea of Okhotsk. *The researches of the aquatic biological resources of Kamchatka and the north-west part of the Pacific Ocean*, 2015, vol. 36, pp. 25–33. (In Russ.)
- Savin A.B., Glebov I.I. Current state of stocks for demersal fish on the continental shelf in the exclusive economic zone of Russia in the Northwestern Bering Sea. *Izvestiya TINRO*, 2016, vol. 187, pp. 89–109. (In Russ.)
- Terentiev D.A., Vasilets P.M. Catch structure by fishery gears in the Northwestern Bering Sea. *Izvestiya TINRO*, 2005, vol. 140, 18–36. (In Russ.)
- Tokranov A.M., Orlov A.M., Sheyko B.A. *Promyslovyye ryby materikovogo sklona prikamchatskikh vod* [Commercial fish of the continental slope of Kamchatka waters]. Petropavlovsk-Kamchatsky: Kamchatpress, 2005, 52 p.
- Tuponogov V.N., Maltsev I.V., Ocheretyanny M.A. Results of long line fishery of pacific halibut (*Hippoglossus stenolepis* Schmidt, 1904) in the Western Bering Sea zone on the data of resource surveys and fishery statistics for 1998–2008. *Izvestiya TINRO*, 2013, vol. 175, pp. 159–172. (In Russ.)
- Fadeyev N.S. *Spravochnik po biologii i promyslu ryb severnoy chasti Tikhogo okeana* [Handbook of biology and fisheries of the northern part of the Pacific Ocean]. Vladivostok: TINRO-Center, 2005, 366 p.
- Chikilev V.G., Palm S.A. On the commercial significance of Pacific halibut on the shelf of the Northwestern Bering Sea. *Biological resources of the Russian Arctic coast: Proceedings of the symposium*. Moscow: VNIRO, 2000, pp. 192–198. (In Russ.)
- Yusupov R.R., Lachughin A.S., Mikhailov A.N., Rakinina M.V. The morphology, fishing and commercial significance of the pacific halibut *Hippoglossus stenolepis* (Pleuronectidae) in the northern Sea of Okhotsk. *Vestnik SVNC DVO RAN*, 2008, no. 1, pp. 61–71. (In Russ.)
- 80 years IPHC. 1923–2003. *Annual Report*. IPHC. Seattle, Washington, 2004, 100 p.
- Annual Report IPHC. Seattle, Washington, 2022, 80 p.
- Drinan D.P., Galindo H.M., Loher T., Hauser L. Subtle genetic population structure in Pacific halibut. *J. of Fish Biology*, 2016, 89:2571–2594. doi:10.1111/jfb.13148
- Jasonowicz A.J., Simeon A., Zahm M., Cabau C., Klopp C., Roques C., Iampietro C., Lluch J., Donnadieu C., Drinan D., Hauser L., Guiguen Y., Planas J.V.

Generation of a chromosome-level genome assembly for Pacific halibut (*Hippoglossus stenolepis*) and characterization of its sex determining region. *Molecular Ecology Resources*, 2022, 22:2685–2700. doi:https://doi.org/10.1111/1755-0998.13641

Keith S., Kong T., Sadorus L., Stewart I., Williams G. The Pacific Halibut: Biology, Fishery, and Management. *International Pacific Halibut Commission*, 2014, 60 p.

Nielsen J.L., Graziano S.L., Seitz A.C. Fine-scale population genetic structure in Alaskan Pacific halibut (*Hippoglossus stenolepis*). *Conservation Genetics*, 2010, no. 11, pp. 999–1012.

Novikov R.N. Specifics of the Pacific halibut (*Hippoglossus stenolepis*) commercial fishery in the Eastern Okhotsk Sea for current period. *9th International Flatfish Symp.* November, 9–14, 2014. Book Abstracts. 47 p.

Novikov R.N. Environmental influence on Pacific halibut (*Hippoglossus stenolepis*) spatial distribution and migration in the Eastern Okhotsk Sea. *PICES. Annual Meeting (September 22 – October 1, Vladivostok, Russia)*, 2017. Book Abstracts. 148 p.

Vasilets P.M. FMS analyst – computer program for processing data from Russian Fishery Monitoring System. 2015. doi:10.13140/RG.2.1.5186.0962

СОБЛЮДЕНИЕ ЭТИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ / COMPLIANCE WITH ETHICAL STANDARDS

Авторы заявляют, что данный обзор не содержит собственных экспериментальных данных, полученных с использованием животных или с участием людей. Библиографические ссылки на все использованные в обзоре данные оформлены в соответствии с ГОСТом. Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

The authors declare that this review does not contain their own experimental data obtained using animals or involving humans. Bibliographic references to all data used in the review are formatted in accordance with GOST (the Russian State Standard). The authors declare that they have no conflict of interest.

ИНФОРМАЦИЯ О ВКЛАДЕ АВТОРОВ AUTHOR CONTRIBUTION

Авторы в равной мере участвовали в сборе и обработке данных, обсуждении полученных результатов и написании статьи.

The authors jointly collected, processed and analyzed the data, discussed the results and wrote the text of article, with equal contribution.

Информация об авторах

Р.Н. Новиков — гл. специалист Камчатского филиала ВНИРО (КамчатНИРО).

ORCID: 0000-0002-1553-1096

И.И. Глебов — канд. биол. наук, вед. науч. сотрудник Тихоокеанского филиала ВНИРО (ТИНРО-Центр)

Information about the authors

Roman N. Novikov – Senior Specialist, KamchatNIRO.

ORCID: 0000-0002-1553-1096

Igor I. Glebov – Ph. D. (Biology), Leading Researcher, TINRO-Center

Статья поступила в редакцию / Received: 20.11.2024

Одобрена после рецензирования / Revised: 30.11.2024

Статья принята к публикации / Accepted: 09.12.2024

Научная статья / Original article

УДК 597.555.5(265.53)

doi:10.15853/2072-8212.2024.74.48-62

EDN: DSYWVW



НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ ПО ПРОМЫСЛУ ТИХООКЕАНСКОЙ НАВАГИ *ELEGINUS GRACILIS* (TILESIIUS, 1810) У ЮГО-ВОСТОЧНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ О. САХАЛИН (ОХОТСКОЕ МОРЕ) С 1946 ПО 2023 Г.

Ившина Эльза Рудольфовна, Метленков Алексей Владимирович

Сахалинский филиал Всероссийского научно-исследовательского института
рыбного хозяйства и океанографии (СахНИРО), Южно-Сахалинск, Россия,
ivshinaer@sakhniro.vniro.ru, metlenkovav@sakhniro.vniro.ru

Аннотация. Приведены сведения по динамике вылова, структуре промысла наваги у юго-восточного побережья о. Сахалин с 1946 по 2023 г. Вылов наваги в эти годы варьировался от 0,01 до 13,83 тыс. т и составлял в среднем 4,91 тыс. т. Показано, что основной промысел сконцентрирован в зал. Терпения и осуществлялся с применением близнецовых тралов на нерестовых скоплениях в январе. На посленерестовых и нагульных скоплениях вылов проводился наважными ловушками (вентерями) в районе м. Тихий – м. Сенявина в феврале–марте. Преимущественно в этом же районе облавливалась навага рыбаками-любителями. За длительный период эксплуатации структура уловов претерпела заметные изменения: до 1970 г. лов осуществлялся исключительно с использованием вентерей, с начала 1970-х гг. основу уловов обеспечивает траловый промысел, с начала 2010-х гг. наряду с промышленным освоением возрастают объемы изъятия рыбаками-любителями. В последнее десятилетие величина промышленных уловов судовым промыслом, вентерями и уловов рыбаков-любителей находилась в соотношении 89%, 6% и 5% соответственно.

Ключевые слова: навага дальневосточная, Юго-Восточный Сахалин, залив Терпения, промысел, вылов, близнецовый трал, вентерь, размерно-возрастной состав

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Для цитирования: Ившина Э.Р., Метленков А.В. Некоторые данные по промыслу тихоокеанской наваги *Eleginus gracilis* (Tilesius, 1810) у юго-восточного побережья о. Сахалин (Охотское море) с 1946 по 2023 г. // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. 2024. Вып. 74. С. 48–62. EDN: DSYWVW. doi:10.15853/2072-8212.2024.74.48-62

SOME DATA ON THE FISHERY OF SAFFRON COD *ELEGINUS GRACILIS* (TILESIIUS, 1810) OFF THE SOUTHEASTERN COAST OF SAKHALIN ISLAND (SEA OF OKHOTSK) IN 1946–2023

Elsa R. Ivshina, Aleksey V. Metlenkov

Sakhalin Branch of Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (SakhNIRO),
Yuzhno-Sakhalinsk, Russia, ivshinaer@sakhniro.vniro.ru, metlenkovav@sakhniro.vniro.ru

Abstract. The data on catch dynamics and structure of saffron cod fishery off the southeast coast of Sakhalin Island from 1946 to 2023 are presented. The catch of saffron cod during these years ranged from 0.01 to 13.83 thous. t, and averaged 4.91 thous. t. It is shown that the main fishery is concentrated in Terpeniya Bay and was carried out using twin trawls on spawning aggregations in January. In the post spawning and feeding aggregations, fishing was conducted with saffron cod traps (fyke nets) in the area of the Capes Tikhii and Senyavina in February–March. Amateur fishermen predominantly fished for saffron cod in the same area. Over the long period of exploitation the structure of catches has undergone noticeable changes: before 1970, fishing was carried out exclusively with the use of tyke nets, since the early 1970s the basis of catches is provided by trawl fishing, since the early 2010s, along with industrial development, the volume of catches by recreational fishermen has been increasing. In the last decade, the ratio between catches of commercial fleet, fyke nets and recreational fishery was 89%, 6% and 5%, respectively.

Keywords: saffron cod, Southeast Sakhalin, Terpeniya Bay, fishery, catch, pair trawl, small trap, size and age composition

Funding. The study was not sponsored.

For citation: Ivshina E.R., Metlenkov A.V. Some data on the fishery of saffron cod *Eleginus gracilis* (Tilesius, 1810) off the southeastern coast of Sakhalin Island (Sea of Okhotsk) in 1946–2023 // The researches of the aquatic biological resources of Kamchatka and the north-west part of the Pacific Ocean. 2024. Vol. 74. P. 48–62. (In Russ.) EDN: DSYWVW. doi:10.15853/2072-8212.2024.74.48-62

Дальневосточная навага *Eleginus gracilis* Tilesius, 1810 является важным объектом прибрежного рыболовства в Сахалино-Курильском регионе. Основной вылов вида приходится на популяцию зал. Терпения, эксплуатация которой осуществляется у юго-восточного побережья о. Сахалин, включая зал. Терпения. В этом районе в последнее десятилетие 2014–2023 гг. среднегодовой вылов составлял 4,8 тыс. т, или 80% вылова наваги в присахалинских водах и 63% с учетом Южных Курильских островов.

Промысел наваги у юго-восточного побережья острова проходит в январе–марте и базируется на нерестовых и посленерестовых скоплениях рыб. Нерестилища наваги расположены вдоль всего юго-восточного побережья острова, от м. Терпения до м. Свободный, основные наиболее плотные нерестовые скопления формируются в зал. Терпения на глубинах 5–25 м, чаще — 8–16 м, подо льдом. Нерест проходит с третьей декады декабря по первую декаду февраля, с пиком во второй–третьей декадах января. После нереста половозрелая навага откочевывает из районов нереста на нагул. В прибрежье с середины февраля и вплоть до разрушения ледового припая концентрируются молодь и лишь незначительная часть отнерестившихся особей. Максимальное количество рыб в это время года наблюдается от м. Тихий до м. Сенявина. Основной промысел наваги осуществляется в северной части зал. Терпения маломерными судами с применением близнецовых тралов (далее — судовой промысел). После окончания нереста наваги в зал. Терпения судовой промысел становится не эффективным и завершается. В феврале–марте у юго-восточного побережья Сахалина промысел наваги ведется уже наважыми ловушками — вентерями (далее — ловушечный промысел) на глубинах до 5–7 м преимущественно вблизи р. Найба. В отдельные годы район промысла наваги у Юго-Восточного Сахалина значительно расширялся и захватывал весь ледовый припай, вплоть до м. Свободный. Сроки начала и продолжительность этого вида промысла зависят от гидрологических условий и устойчивости ледового припая в каждом году (Сафронов, 1979, 1986б; Шепелева, 1996, 2000).

В связи с промысловой значимостью наваги регулярные исследования популяции зал. Терпения начались с 1973 г. Большой вклад в ее изучение внес Сергей Никитич Сафронов. В его работах, выполнявшихся в 1970-е – 1980-е гг., описаны биология, экология, промысел наваги, закономерности динамики запасов (Сафронов,

Кашпура, 1979; Сафронов, 1981, 1984, 1986а, 1986б, 2001). В ряде других работ, преимущественно неопубликованных, приводятся сведения по биологическим и промысловым показателям рыб, анализируются изменения численности поколений и особенности воспроизводства, но подобные исследования ограничиваются 1990–2000 гг. (Шепелева, 1992, 1996, 2000). В последние два десятилетия информация, касающаяся динамики численности, биологических показателей и современного состояния промысла вида представлена только в материалах, обосновывающих прогнозы вылова и рекомендации по рациональной организации промысла наваги в зал. Терпения и прилегающей акватории, а публикации появляются крайне редко (Новикова и др., 2023). К настоящему времени назрела необходимость в актуализации ряда данных по наваге рассматриваемого района. В связи с этим целью представленной работы является характеристика основных черт промысла наваги у юго-восточного побережья о. Сахалин с 1946 по 2023 г.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Сведения по вылову наваги у юго-восточного побережья о. Сахалин (Восточно-Сахалинская рыбопромысловая подзона) за 1946–1954 гг. взяты из работы Ю.П. Чернявского (1958), за 1955–1999 гг. — из архива Сахалинского филиала ФГБНУ «ВНИРО» (СахНИРО), за 2000–2022 гг. предоставлены Сахалино-Курильским территориальным управлением Росрыболовства. Сбор биостатистической информации осуществляли сотрудники СахНИРО в период промысла наваги близнецовыми тралами в зал. Терпения в январе–феврале маломерными судами, принадлежащими РК «Дружба» (г. Поронайск). Всего рассмотрены результаты массовых промеров и биологических анализов 159 882 экз. рыб за 1988–2023 гг. и сведения о размерах и возрасте рыб за 1973–1987 гг. из архива СахНИРО. Кроме того использованы данные о вылове наваги рыбаками-любителями в период подледного лова. Наблюдения за ходом любительской рыбалки выполнены сотрудниками института в феврале–марте 2013–2023 гг. у юго-восточного побережья о. Сахалин в местах традиционного лова вблизи устья р. Найба и м. Свободный (рис. 1). Величины вылова определялись, исходя из величин средних суточных уловов одного рыбака и общего числа рыбаков в дни наблюдений. Также привлечена информация о промерах наваги (724 экз.) из учебных уловов рыбаками-любителями вблизи устья р. Найба за 2022–2023 гг.

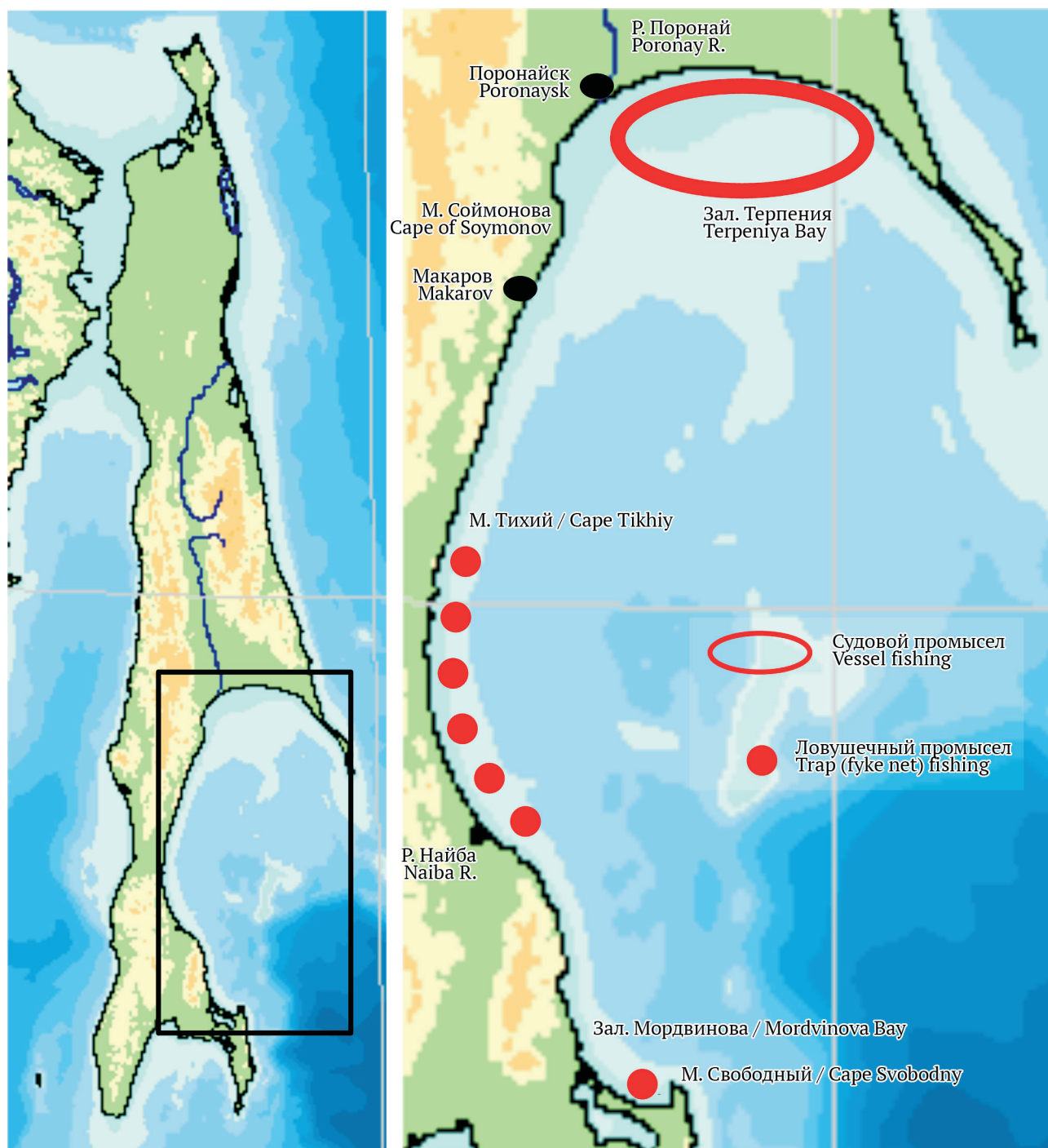


Рис. 1. Схема районов промысла наваги у юго-восточного побережья о. Сахалин в 1970–2023 гг.
Fig. 1. Scheme of saffron cod fishing districts off the southeastern coast of the Sakhalin Island in 1970–2023

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Промысел наваги у юго-восточного побережья о. Сахалин имеет давнюю историю. До 1945 г. лов наваги осуществлялся японскими рыбаками, с 1946-го началась история российского промысла этого вида рыб в рассматриваемом районе. Ежегодный вылов наваги с 1946 г. по 2023 г. варьировался от 0,01 до 13,83 тыс. т и составлял в среднем 4,91 тыс. т (рис. 2).

Как уже отмечено выше, основным районом промысла наваги является зал. Терпения (ак-

ватория в пределах м. Соймонова – м. Терпения), второстепенные участки лова расположены от м. Тихий до м. Сенявина и в зал. Мордвинова (рис. 1). Лов наваги до конца 1960-х гг. проводился преимущественно в декабре–январе по всему побережью зал. Терпения, включая устье р. Поронай, и южнее до г. Макаров, где добывалось 85–90% от всего улова по юго-востоку острова. Орудиями лова служили наважьи ловушки, число которых достигало 180–220 в год. Промысел был довольно стабильный,

с постоянной интенсивностью, колебания уловов были вызваны в основном естественными причинами. С 1969 г. в зал. Терпения начал развиваться лов наваги при помощи рыболовных ботов (РБ) и малых рыболовных судов (МРС) с использованием близнецовых тралов и частично снюрреводов, что позволяло эффективно облавливать нерестовые скопления наваги. Как следствие, в связи с развитием судового промысла при увеличении численности популяции наваги зал. Терпения уловы стали возрастать (Чернявский, 1958; Сафронов, Кашпура, 1979; Сафронов, 1986б). Среднегодовой вылов наваги в 1946–1966 гг. составлял 0,38 тыс. т (0,01–0,68 тыс. т), но уже в 1967–1971 гг. увеличился до 1,65–2,65 тыс. т и в последующие годы превышал 3 тыс. т (исключение 1995 г., вылов 2,40 тыс. т). В 1970–2023 гг. и

суммарный среднегодовой вылов тралами и вентерями достигал 6,75 тыс. т при варьировании от 2,20 до 13,83 тыс. т. Максимальные уловы наблюдались в 1979–1982 и в 1998–2003 гг. — 12,20–13,20 тыс. и 9,16–13,83 тыс. т соответственно. В 2015–2023 гг. изъятие находилось на относительно стабильном низком уровне в пределах 3,75–5,56 тыс. т. За период лет с 1970 по 2023 г. при развитом стабильном промысле отмечена выраженная, близкая к двадцатилетней цикличность уловов. Максимальные уловы на уровне ≈ 10 –13,8 тыс. т зафиксированы в 1979–1982 и 2000–2003 гг., на среднем уровне ≈ 6 –10 тыс. т — в 1983–1992 и 2007–2014 гг. Минимальные уловы не более ≈ 2 –6 тыс. т показаны рыбаками в 1993–1996 и 2015–2023 гг., а также на начальном этапе развития судового промысла в 1970–1976 гг. (рис. 3).

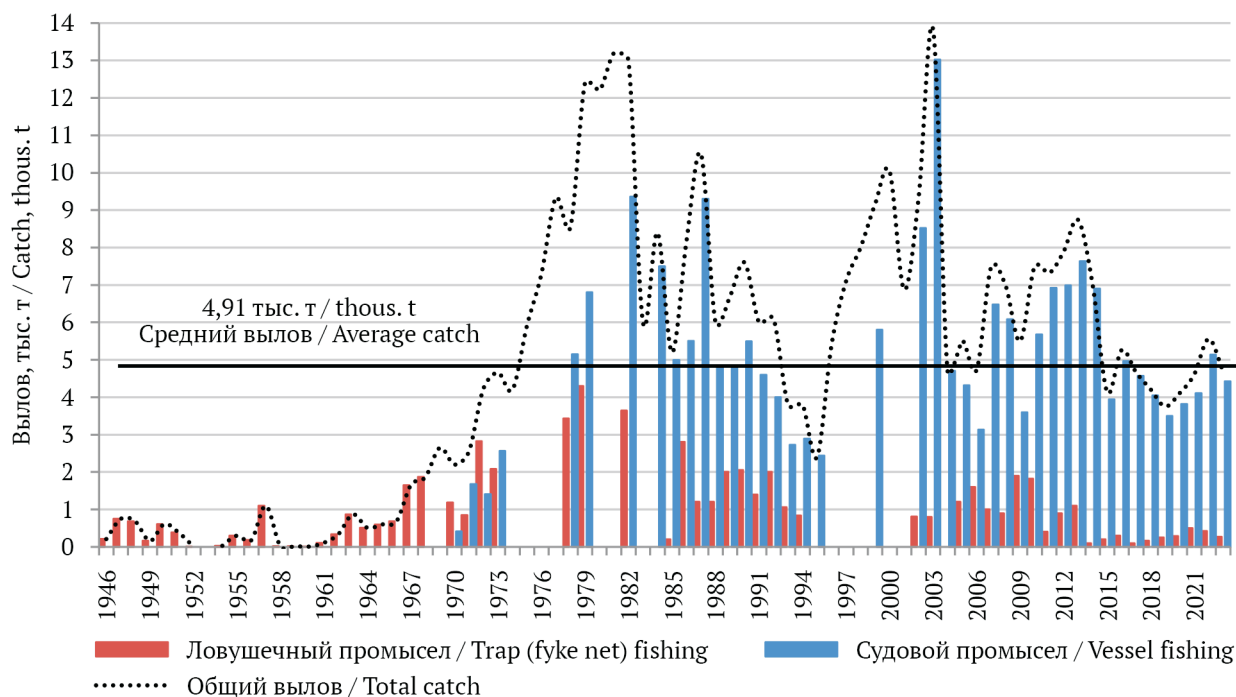


Рис. 2. Вылов наваги у юго-восточного побережья о. Сахалин в 1946–2023 гг.
Fig. 2. Harvesting saffron cod off the southeastern coast of the Sakhalin Island during 1946–2023

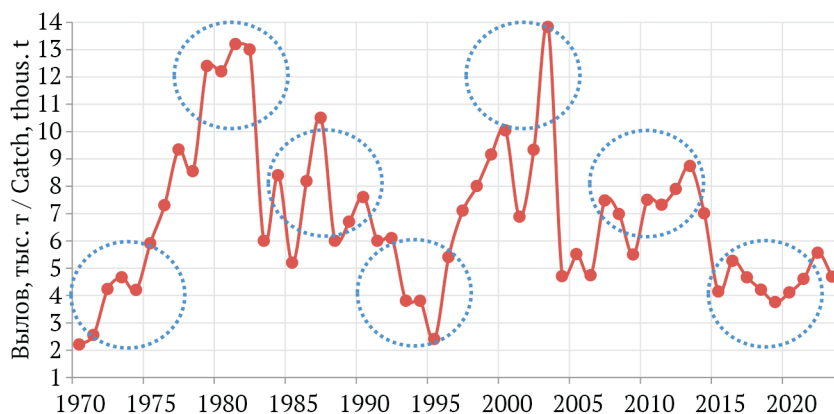


Рис. 3. Вылов наваги и условно выделенные периоды лет с равными уловами в 1970–2023 гг.
Fig. 3. Harvesting saffron cod and conventionally identified periods of years with equal catches during 1970–2023

На промысле в разные годы использовалось до 100–300 наважых ловушек и от 8–10 до 32–36 маломерных судов. В 1970-е – 1990-е гг. число промысловых судов варьировалось от 8 до 32 единиц (среднее 17). С 1999 г. по 2013 г. отмечена интенсификация промысла наваги, обусловленная особенностями его регулирования, позволяющими практически всем желающим участвовать в лове, и промысловых судов уже насчитывалось 20–36 (среднее 28). После внесения в 2014 г. наваги Восточного Сахалина в перечень видов, в отношении которых устанавливается общий допустимый улов (ОДУ), ситуация на промысле наваги стабилизировалась, и количество судов уменьшилось до 10–18 (рис. 4).

Стоит отметить, что при увеличении числа судов на промысле наваги соответственно возрастает и общий вылов (рис. 5А) (Сафронов, 1986б). Однако эффективность работы одного судна снижается, средний улов на судно в целом обратно пропорционален числу судов на промысле (рис. 5Б).

Судовой промысел наваги в зал. Терпения осуществляется в короткий период и длится не

более 15–25 дней, в зависимости от интенсивности нереста наваги в каждом конкретном году, что отмечено как в 1970-е – 1980-е гг. (Сафронов, 1986б), так и в последующие годы. В 2011–2022 гг. лов наваги начинался 5–10 января, максимальное развитие приходилось на 15–25 января, завершался судовой промысел наваги в заливе обычно 25–27 января, и лишь в отдельные годы – 28 января – 1 февраля (рис. 6А). Обычно 70%-е освоение рекомендуемой к изъятию квоты фиксировалось 18–23 января, иногда – 16–17 января (2014 г.) или 25 января (2019 г.) (рис. 6Б).

Как правило, максимальные суточные уловы приходились на конец второй – начало третьей декады и составляли ≈ 400 –600 т, при относительно высокой численности и биомассе нерестовых рыб в 2013–2014 гг. достигали ≈ 700 –1300 т. К концу путины уловы не превышали ≈ 50 –100 т (рис. 7). Короткий период максимальных уловов и изъятие основной доли квоты приходились на пик нереста наваги, ориентировочно с 13–15 по 22–25 января, в этот период доля наваги с текучими половыми продуктами

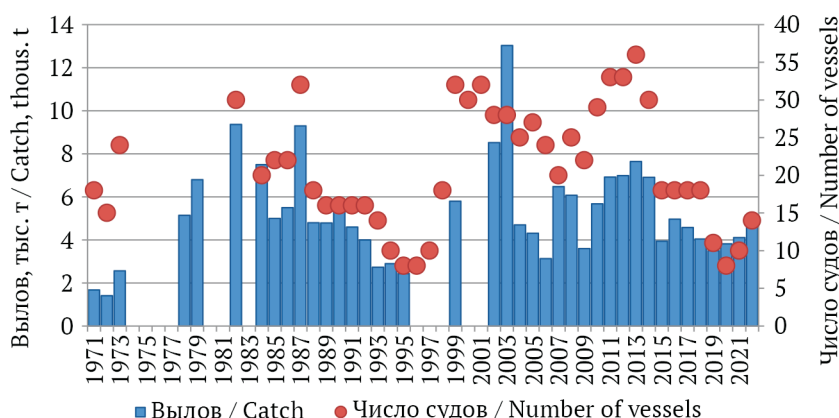


Рис. 4. Судовой вылов наваги и число судов на промысле в зал. Терпения (пропуски — нет данных о вылове судовым способом)
Fig. 4. The catch of saffron cod by fishing vessel and the number of fishing vessels in the Terpeniya Bay (gaps – no data on the vessel fishing results)

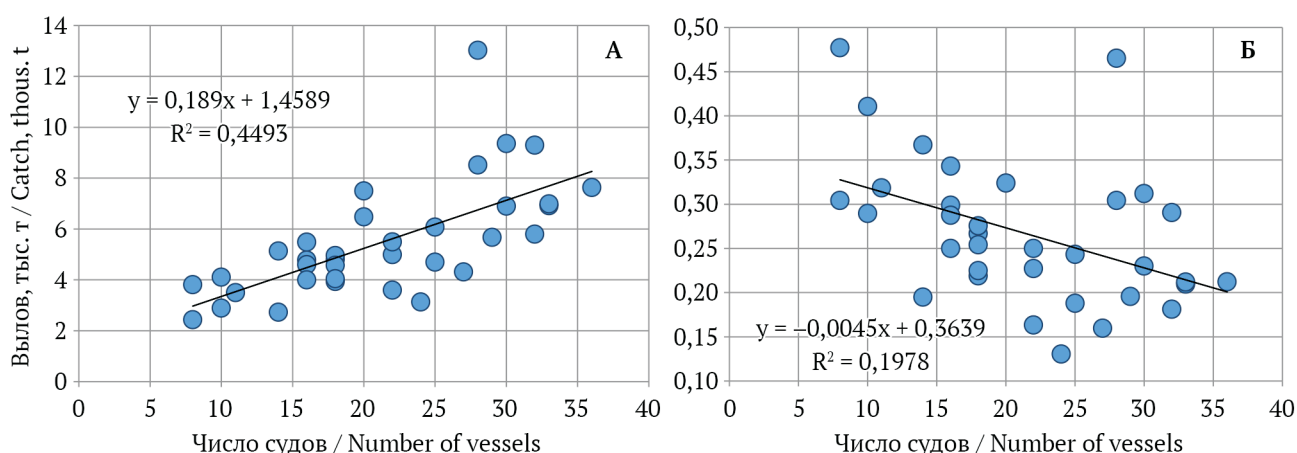


Рис. 5. Зависимость общего вылова (А) и среднего вылова наваги на одно судно (Б) в зависимости от числа судов на промысле, 1982–2022 гг.
Fig. 5. Total catch (А) and average catch of saffron cod per vessel (Б) as a function of the number of fishing vessels during 1982–2022

на V стадии зрелости гонад составляет в разные дни до 20–70% (рис. 8).

Общая картина в целом выглядит так, но при различном уровне численности нерестовой части популяции и, ожидаемо, различной плотности скоплений рыб темпы освоения предлагаемых квот различались. Субъективные факторы, такие как тяжелая ледовая обстановка для судового промысла, отсутствие устойчивого ледового припая для вентерного лова,

формальности с оформлением разрешительных документов в отдельные годы, в целом не имели определяющего значения. В частности, в 2011–2014 гг. при повышенной численности поколений 1998–2000 гг. рождения, слагающих основу нерестовых скоплений, среднегодовой квоте 7,79 тыс. т и среднегодовом вылове 7,21 тыс. т среднесуточные уловы составляли 513,3 т, 70%-е освоение квоты отмечено 18–21 января. Тогда как при более низкой численно-

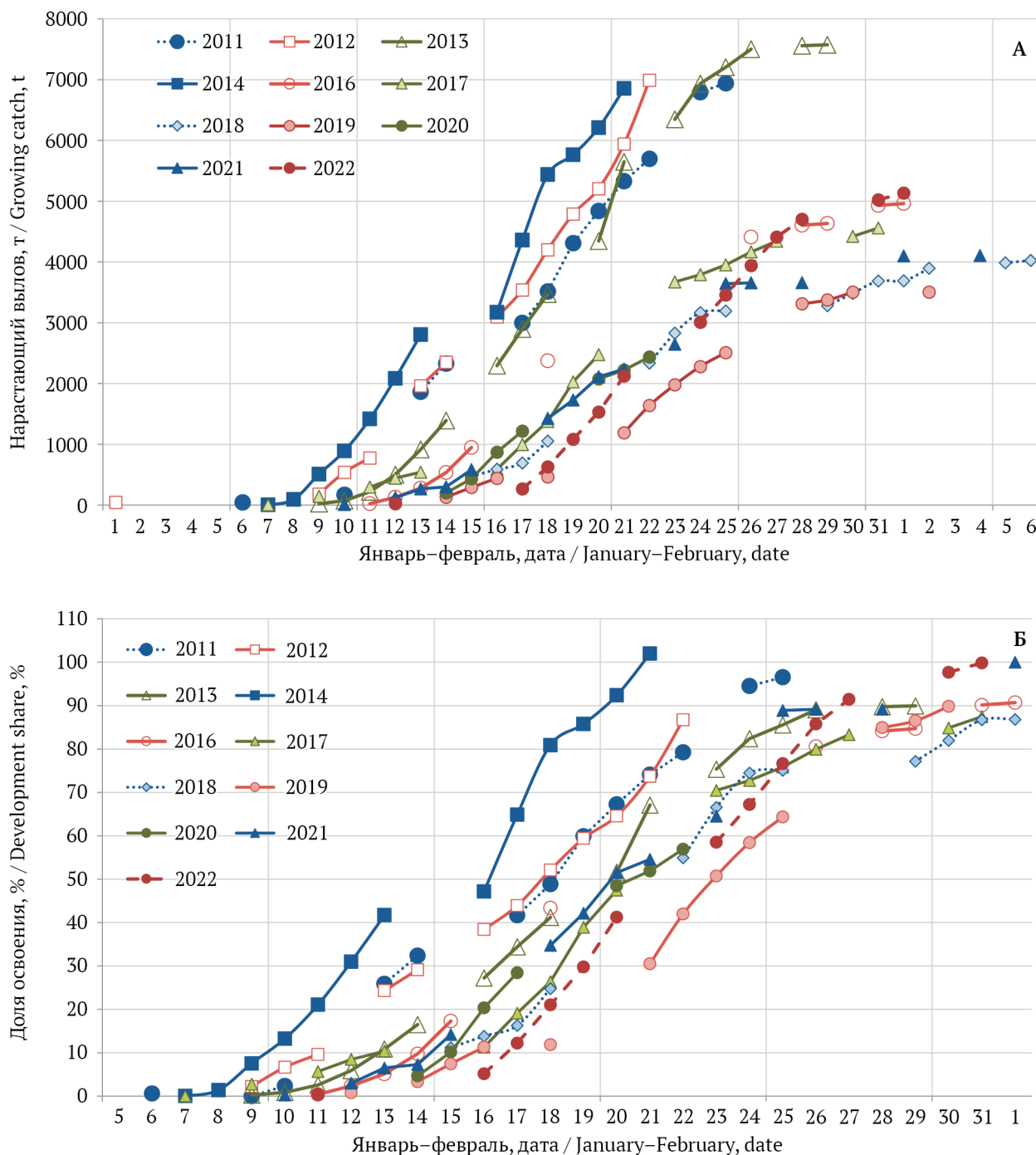


Рис. 6. Нарастающий вылов (А) и динамика освоения рекомендуемой квоты изъятия (Б) наваги в зал. Терпения при судовом промысле, 2011–2022 гг.
 Fig. 6. The incremental catch (А) and the dynamics of saffron cod recommended quota realization (Б) by vessel fishing in the Terpeniya Bay during 2011–2022c

сти популяции в 2015–2022 гг. (основу уловов обеспечивали поколения 1997–2010 гг. рождения) аналогичные показатели составляли 4,54 тыс. т, 4,20 тыс. т, 281,9 т и 23–25 января. То есть при низком уровне запасов освоение рекомендованных лимитов наблюдается ориентировочно на 5 дней позднее, а среднесуточный вылов в $\approx 1,8$ раза меньше, чем в годы с повышенной численностью популяции.

Вылов наваги вентерями и доля «пассивного» промысла с начала 1970-х гг. неуклонно уменьшается, основу уловов обеспечивает «активный» судовой промысел. Соотношение выловленной рыбы траловым и ловушечным способом с 1970 по 1994 г. распределялось в среднем как 70:30% соответственно, изменилось в 2002–2013 гг. на 85:15%, и в 2014–2023 гг. состав-

ляло 95:5%. Ловушечный промысел относительно стабильно функционировал до 2013 г.: в частности, согласно сведениям официальной промысловой статистики, вылов в 1970–1994 гг. варьировался в пределах 0,20–4,30 тыс. т при среднегодовом показателе 1,94 тыс. т, в 2002–2013 гг. — 0,4–1,9 тыс. т и 1,13 тыс. т соответственно. В последующие годы этот вид лова перешел в разряд нестабильных, среднегодовой вылов в 2014–2023 гг. не превысил 0,23 тыс. т, при варьировании от 0,09 до 0,50 тыс. т. Число орудий лова не известно. Величина изъятия вентерями в последние годы в значительной мере определяется текущей ситуацией на рыбном рынке и заинтересованностью рыбодобывающих предприятий в организации этого трудоемкого вида промысла.

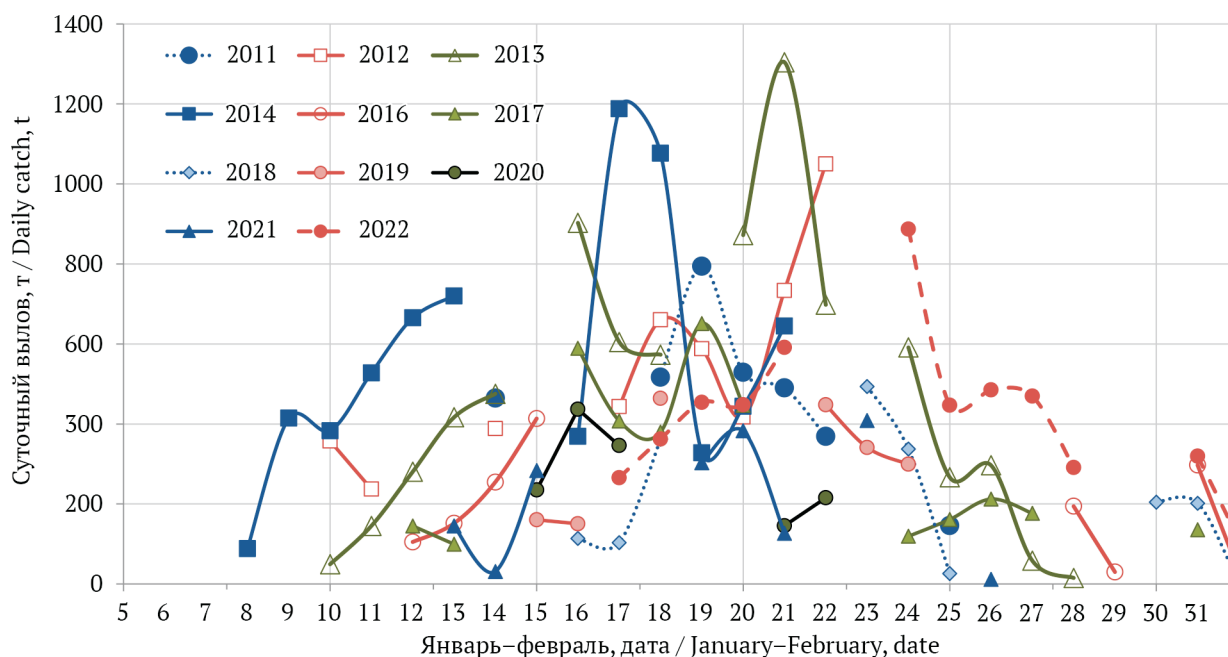


Рис. 7. Динамика суточного вылова наваги в зал. Терпения при судовом промысле, 2011–2022 гг.
Fig. 7. Dynamics of saffron cod daily catch by vessel fishing in the Terpeniya Bay during 2011–2022

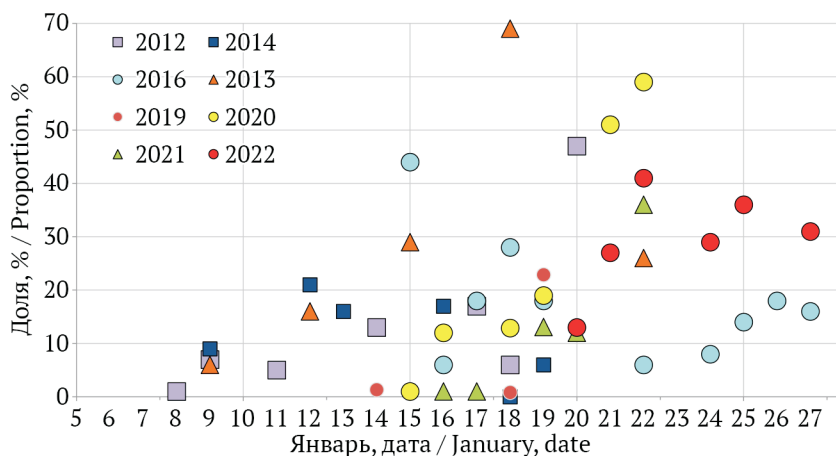


Рис. 8. Доля особей наваги на V стадии зрелости гонад в зал. Терпения в январе 2012–2022 гг.
Fig. 8. January proportion of saffron cod individuals at the V stage of gonad maturity in the Terpeniya Bay during 2012–2022

Кроме промыслового освоения, посленерестовая и нагульная навага в начале года активно вылавливается рыбаками-любителями из-под льда с помощью удобных снастей. В 2013–2023 гг. любительский вылов оценивался в 0,12–0,59 тыс. т. Величина вылова рыбаками-любителями ежегодно варьируется, на что влияют как численность рыб в прибрежье, так и комплекс природных факторов, в первую очередь погодные условия и сроки формирования/разрушения и устойчивость ледового припая, препятствующих/способствующих успешному подледному лову рыбы. Тем не менее, даже с учетом этих факторов, оцененные объемы изъятия наваги в ходе любительского лова сопоставимы с величиной вылова промышленным ловом вентерями, работающими в промысловом режиме. В 2013–2023 гг. величина промышленных уловов судами, вентерями и уловов рыбаков-любителей у Юго-Восточного Сахалина, включая зал. Терпения, находилась в соотношении 4,82 тыс. т, 0,34 тыс. т и 0,29 тыс. т, или $\approx 89:6:5\%$ соответственно (рис. 9).

В нерестовых скоплениях (уловы близнецовых тралов) отмечаются рыбы длиной от 10–12 до 45–51 см в возрасте от 1 до 12 лет; доминируют в уловах, в зависимости от численности поколений, рыбы длиной 22–30 см в возрасте 2–6 лет. Впервые навага вступает в промысловую часть популяции в возрасте 2 года при длине 17–18 см, массовое созревание происходит по достижении длины 21–23 см и возраста 3 лет. В скоплениях, как правило, четко проявляется

урожаемое и повышенной численности поколение / группа поколений. Вступление в промысел такого поколения / группы поколений обеспечивает высокие уловы зачастую в течение ряда лет (Сафронов, Кашпура, 1979; Сафронов, 1986б; Шепелева, 1992, 2000). За многолетний ряд наблюдений с 1973 по 2023 г. в траловых уловах средняя длина рыб изменялась в пределах 24,3–31,1 см, средняя масса — 106–236 г (рис. 10), средний возраст — 3,1–4,5 лет. Основу уловов составляли, как правило, рыбы длиной 22–30 см в возрасте 2–5 лет. Во второй половине 2000-х — начале 2020-х гг. в общем, при низком запасе в стаде преобладали наиболее часто рыбы одного поколения в возрасте три года. Так, в 2018–2023 гг. доля рыб этого возраста в уловах составляла до половины и более (47,1–64,9%) (рис. 11).

Наиболее часто в траловых уловах отмечались рыбы со средней длиной 26–30 см, средней массой 120–200 г и средним возрастом 3,5–5,0 лет. Уловы свыше 8 тыс. т в 1982, 1987, 2002 и 2003 г. обеспечивали особи младших возрастных групп: средняя длина рыб в скоплениях была менее 27 см, средняя масса — менее 140 г, возраст — менее 3,5 лет (рис. 12).

На мелководье у юго-востока острова в феврале–марте, как правило, основу скоплений составляют мелкоразмерные особи длиной менее 20–25 см (Сафронов, 1986б). В частности, в 2022 и 2023 г. в тралах в зал. Терпения преобладали рыбы длиной 20–30 см в возрасте 3 и 4 года, в удобных уловах вблизи устья р. Найба — двухгодовалые особи длиной 15–25 см (рис. 13).

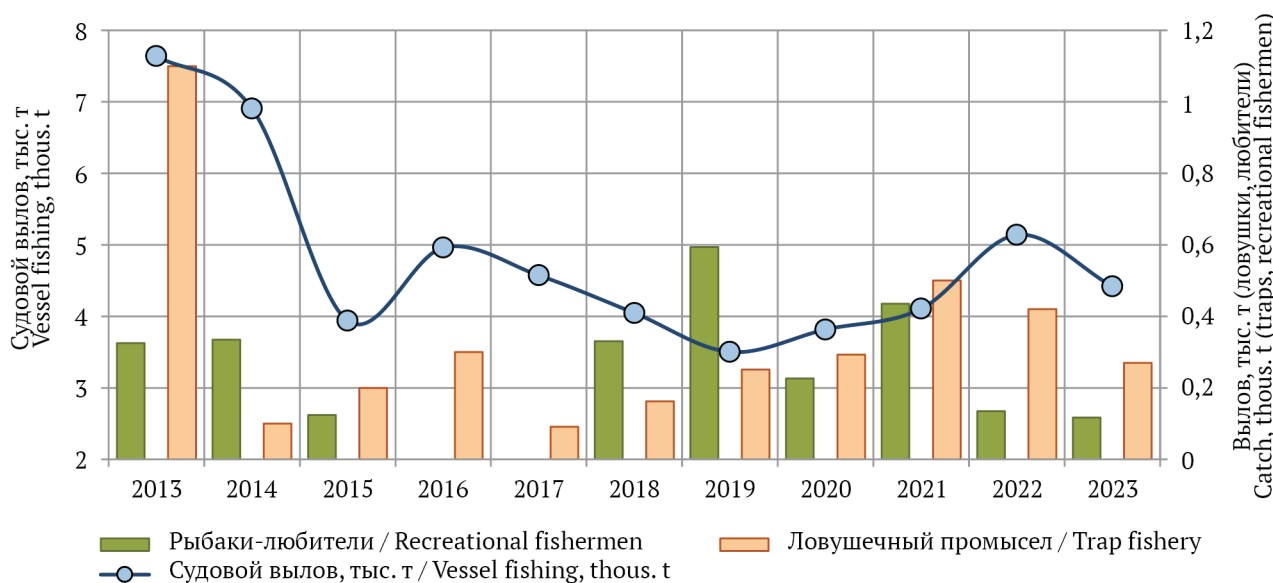


Рис. 9. Вылов наваги в зал. Терпения (судовой промысел) и у юго-восточного побережья о. Сахалин (венгерный промысел и любительский лов), 2013–2023 гг.
Fig. 9. Catches of saffron cod in Terpeniya Bay (vessel-based fishery) and off the southeast coast of Sakhalin Island (trap and recreational fishery), 2013–2023

Колебание вылова наваги, как показано в ряде исследований, определяется динамикой численности поколений, слагающих промысловый запас. Для популяции наваги зал. Терпения, как показали расчеты с применением метода виртуально-популяционного анализа (VPA), в годы высокой численности урожайные поколения могут появляться группами в течение нескольких лет подряд. Увеличение уловов в отдельный ряд лет объясняется вступлением в промысел поколений высокой (на основе данных по количеству рыб в возрасте 3 года, диапазон численности 200–500 млн экз.) или средней численности (100–200 млн экз.). Уменьшение уловов ниже среднееголетнего уровня является следствием вступления в промысел поколений с низкой численностью (не более 100 млн экз.) через два–четыре года после рождения (Сафронов, 1986б; Шепелева, 1992, 2000). Численность промыслового запаса популяции зал. Терпения в 1970–2023 гг. колебалась от 60,0 (1970 г.) до 447,26 (2002 г.) при среднем показателе 230,9 млн экз. В эти годы выделялись периоды как высокой, так и низкой численности. Высокая численность промысловой части популяции наблюдалась в 1976–1980, 1987–1990, 1996–1998, 2002–2003 и 2010–2012 гг. за счет серии урожайных поколений 1973–1974, 1983–1985, 1991–1993, 2000 годов рождения. Падение уловов ниже среднееголетних в 1974–1975, 1983, 1985, 1993–1995, 2004–2005 гг. объясняется вступлением в промысел неурожайных поколений. К середине 2010-х гг. наблюдалось снижение запасов наваги у юго-восточного по-

бережья острова, обусловленное отсутствием значимого пополнения. В 2015–2023 гг. численность популяции наваги находилась на относительно стабильном низком уровне, близком к уровню первой половины 1990-х гг. В начале 2020-х гг. высокочисленных поколений в стаде наваги также не отмечено, но за счет генераций среднего уровня 2018 и 2019 г. рожденья наблюдается тенденция к возврату значений численности к среднееголетнему уровню (Новикова и др., 2023). С учетом цикличности появления урожайных и среднеурожайных поколений наваги, стабильного рационального промысла наваги, возможно ожидать увеличения запасов и уловов вида в ближайшей перспективе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Навага популяции зал. Терпения на протяжении многих десятилетий является востребованным локальным ресурсом, который активно эксплуатируется. За длительный период освоения отмечены значимые изменения характера промысла, приведшие к увеличению объемов вылова в 1970-е гг. в несколько раз. С 1946 г. до конца 1960-х гг. лов производился исключительно наважскими ловушками, среднегодовой вылов составлял 0,59 тыс. т. Начиная с 1969 г., промышленный лов осуществляется маломерными судами с применением близнецовых тралов в январе и наважскими ловушками (вентерями) на посленерестовых скоплениях в феврале–марте, среднегодовой вылов в 1970–2023 гг. достигал 6,75 тыс. т. Значение ловушечного промысла с момента орга-

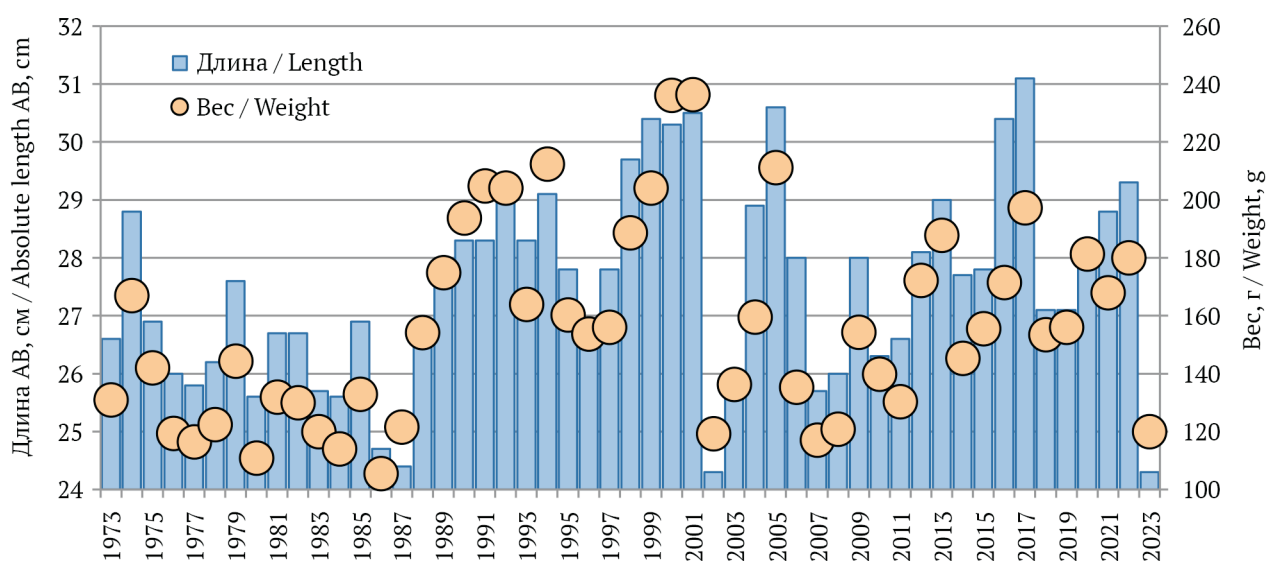


Рис. 10. Динамика средней длины и средней массы наваги в зал. Терпения в 1973–2023 гг., близнецовый трал
Fig. 10. Dynamics of the average body length and average weight of saffron cod in the Terpeniya Bay during 1973–2023, twin trawl

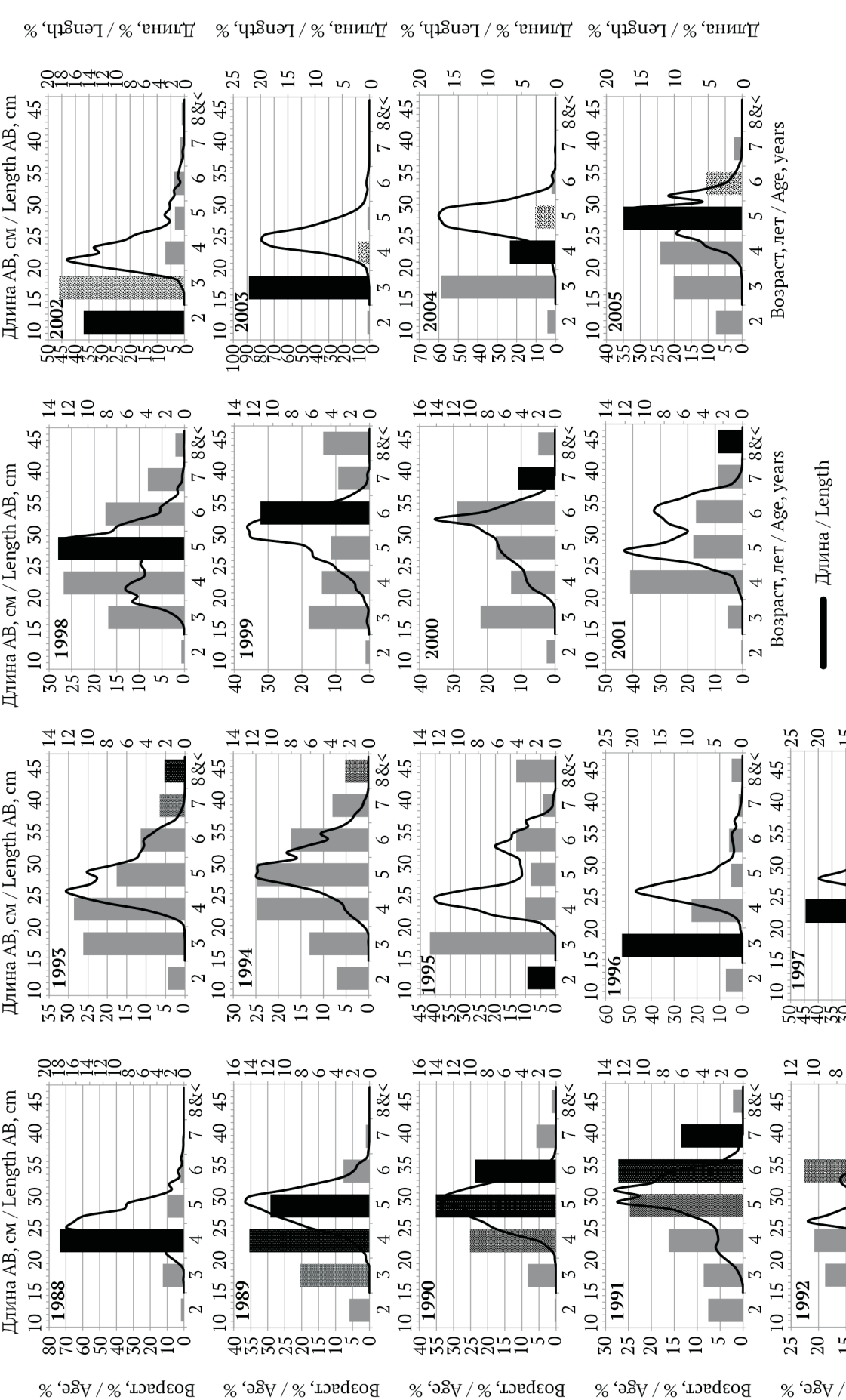


Рис. 11 (начало). Размерный и возрастной состав наваги зал. Терпения из промысловых уловов близнецовыми тралами, 1988–2023 гг. (цветом выделены доминирующие по численности поколения)
Fig. 11 (beginning). Size and age composition of saffron cod from the twin trawl commercial catches in the Terpeniya Bay during 1988–2023 (dominant generations are marked in color)

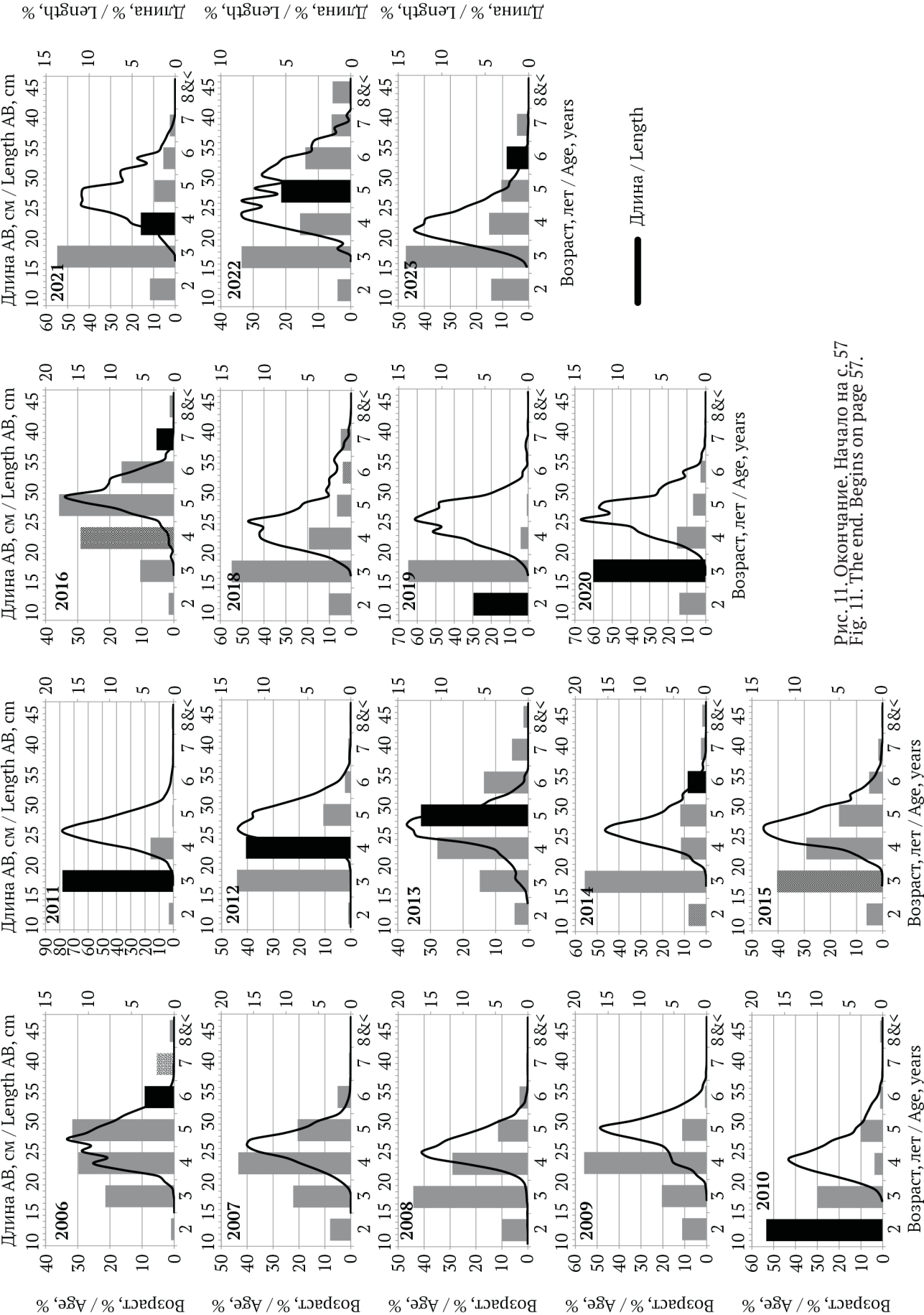


Рис. 11. Окончание. Начало на с. 57
Fig. 11. The end. Begins on page 57.

низации эффективного судового промысла наваги с начала 1970-х гг. неуклонно уменьшается, и в 2000–2023 гг. на этот вид промысла приходилось 7,8% годового изъятия, тогда как, например, в 1970–1973 гг. — 49,5%, в 1990–1993 гг. — 27,7%. С 2010-х гг. возрастает значение любительского лова наваги, объемы вылова (0,3–0,6 тыс. т) которого равны объемам

изъятия промысловыми вентерями. Хорошо развитый стабильный промысел наваги в зал. Терпения близнецовыми травами обычно начинается в первой декаде января и полностью завершается к концу января. Период максимальных уловов и изъятие основной доли квоты приходится на пик нереста наваги с 14–15 до 20–22 января. Сроки освоения основ-

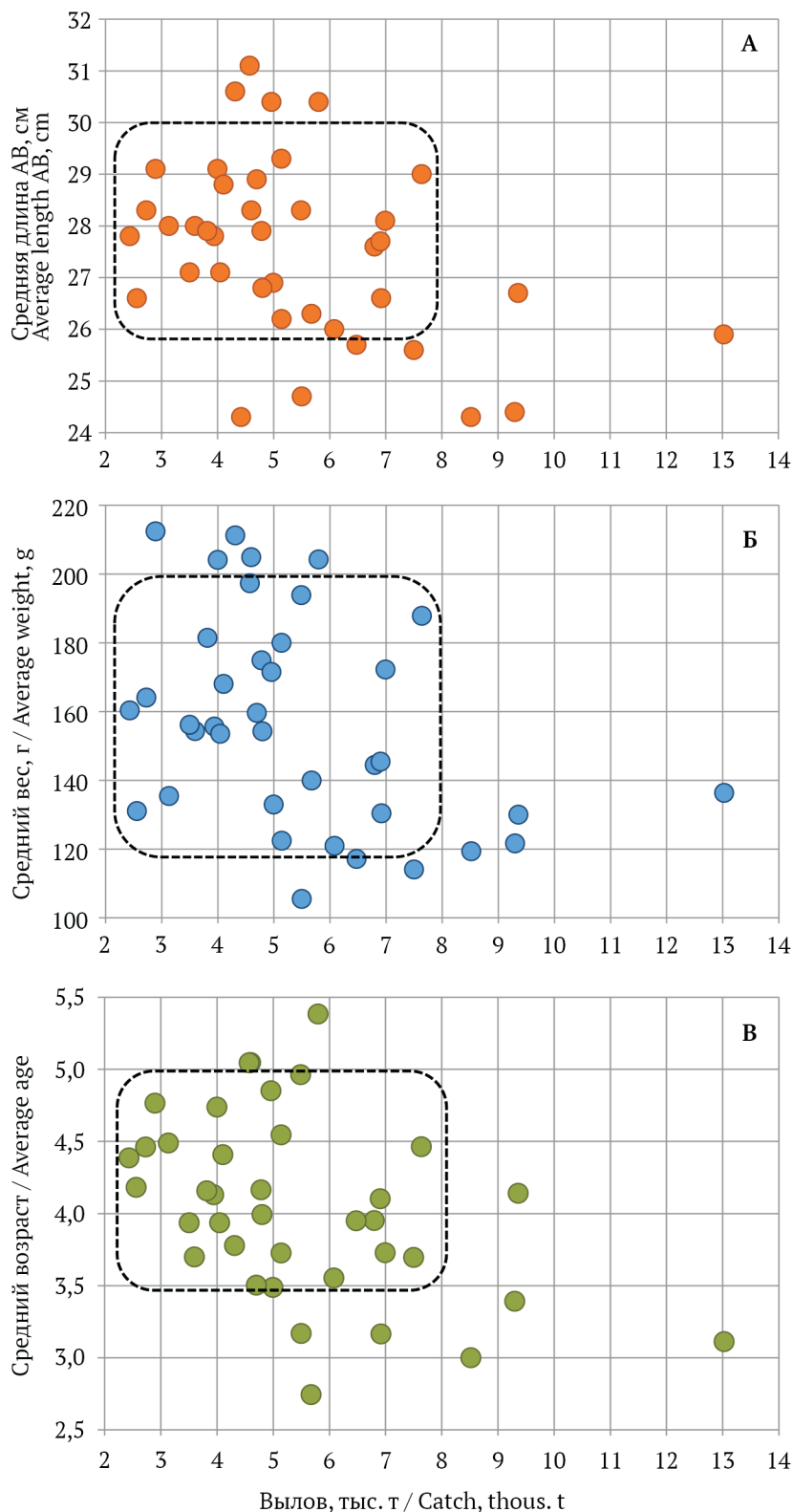


Рис. 12. Зависимость уловов наваги, средней длины (А), средней массы (Б) и среднего возраста (В) наваги в зал. Терпения, близнецовый трал, 1973–2023 гг. (пунктиром выделены наиболее часто встречающиеся показатели)
Fig. 12. Correlations between the saffron cod twin trawl catches, average length (A), average weight (B) and average age (B) of the fish in the Terpeniya Bay during 1973–2023 (dashed lines mark the most frequently occurring indices)

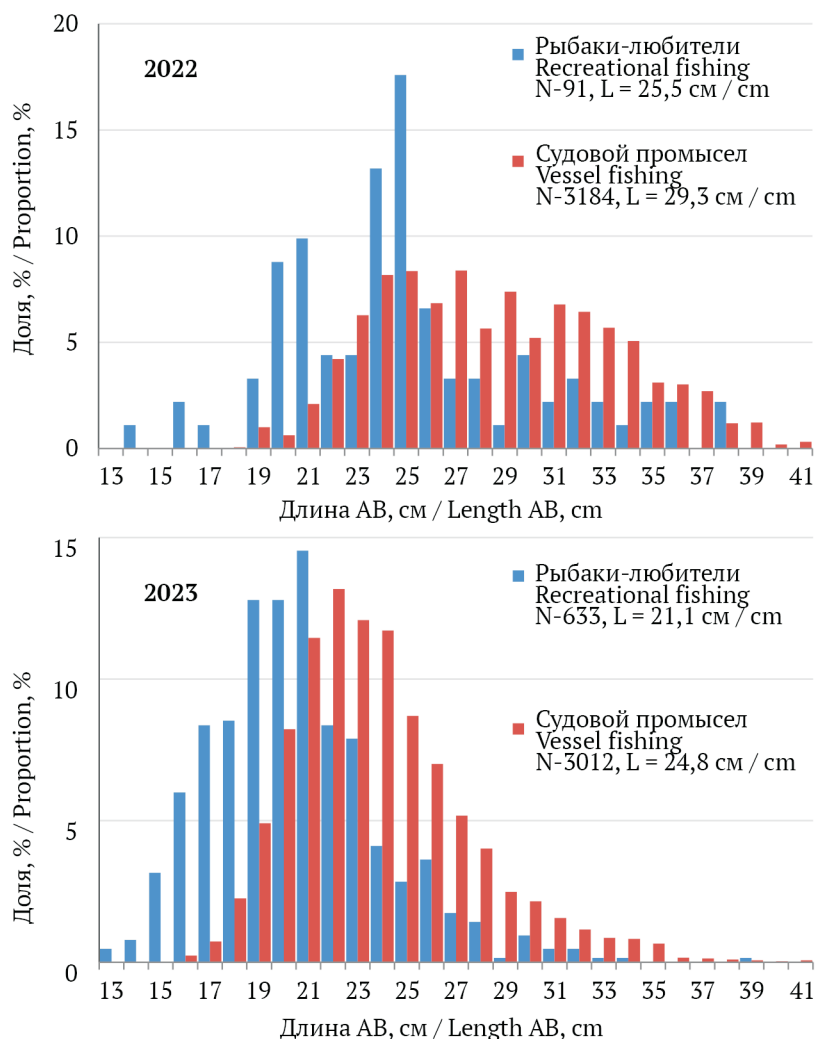


Рис. 13. Размерный состав промысловых (зал. Терпения) и любительских (район р. Найба) уловов наваги в 2022 и 2023 г.
Fig. 13. Size composition of commercial (Terpeniya Bay) and recreational (Nai-ba River area) saffron cod catches in 2022 and 2023

ной доли ежегодной квоты и завершения судового промысла в значительной мере зависят от численности нерестовых рыб. Размерно-возрастная структура скоплений на протяжении всех лет наблюдений остается довольно стабильной, основу промысловых уловов обеспечивают преимущественно рыбы длиной 22–30 см в возрасте 3–6-годовиков. Динамика вылова наваги и смена доминирующих размерных и возрастных групп обуславливается динамикой численности поколений, слагающих промысловый запас. В начале 2020-х гг. значимых высокочисленных поколений в стаде наваги не наблюдалось, и запас находился на стабильном низком уровне, позволяющем изымать в ходе промысла около 4–5 тыс. т.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

Новикова О.В., Ракитина М.В., Метленков А.В., Черноиванова Л.А., Немченко А.Ю. 2023. Промысловые ресурсы тихоокеанской наваги *Eleginus gracilis* российских вод дальневосточных морей // Изв. ТИНРО. Т. 203, № 4. С. 745–769. [https://](https://doi.org/10.26428/1606-9919-2023-203-745-769)

doi.org/10.26428/1606-9919-2023-203-745-769. EDN: ERQKXY.

Сафронов С.Н. 1979. Некоторые особенности сезонного распределения тихоокеанской наваги Сахалино-Курильского региона / Вопросы промысловой океанологии мирового океана : Тез. докл. V Всесоюз. конф. (Калининград, октябрь 1979 г.). С. 80–81.

Сафронов С.Н. 1981. Структура и численность популяций тихоокеанской наваги в прибрежных водах Сахалина и Курильских островов // Рыбное хозяйство. № 6. С. 32–35.

Сафронов С.Н. 1982. К вопросу о регулировании промысла тихоокеанской наваги (*Eleginus gracilis* Tilesius) на шельфе Сахалина и Курильских островов / Итоги исслед. по вопр. рац. использ. и охраны биол. ресурсов Сах. и Курил. о-вов : Тез. докл. науч.-практ. конф. (Южно-Сахалинск, май 1981 г.). Секция 2. С. 42–44.

Сафронов С.Н. 1984. Энергетический баланс и рационы тихоокеанской наваги (*Eleginus gracilis* Tilesius) в водах шельфа Сахалина и Южных Курил / Итоги исслед. по вопросам

рац. использ. и охраны биол. ресурсов Сахалина и Курильских о-вов : Тез. докл. II науч.-практ. конф. (Южно-Сахалинск, ноябрь 1984 г.). С. 98–100.

Сафронов С.Н. 1986. Экология дальневосточной наваги *Eleginus gracilis* Tilesius (Gadidae) шельфа Сахалина и Южных Курильских островов : Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Владивосток: Ин-т биологии моря ДВНЦ АН СССР. 26 с.

Сафронов С.Н. 1986а. Особенности размножения и закономерности изменения плодовитости дальневосточной наваги *Eleginus gracilis* Tilesius (Gadidae) // Вопр. ихтиологии. Т. 26, № 4. С. 630–638.

Сафронов С.Н. 2001. Размерно-возрастная структура и рост дальневосточной наваги *Eleginus gracilis* (Tilesius) юго-западной части ареала // Ученые записки СахГУ. № 2. С. 18–27.

Сафронов С.Н., Кашпура Ю.Г. 1979. Близнецовый лов тихоокеанской наваги и размер ячеи в кутках тралов // Рыбное хозяйство. № 1. С. 48–51.

Чернявский Г.И. 1958. Заметки о развитии рыбной промышленности Сахалина и Курил. Южно-Сахалинск: Кн. ред. «Советский Сахалин». 180 с.

Шепелева О.Н. 1992. Изменение численности наваги залива Терпения (о. Сахалин) и факторы, ее определяющие : Тез. докл. V науч. конф. по проблемам промыслового прогнозирования (Долгосрочные аспекты). Мурманск. С. 124–125.

Шепелева О.Н. 1996. Состояние запасов наваги в заливе Терпения / Рыбохозяйственные исследования океана : Матер. юбилейн. науч. конф. (8–12 апреля 1996 г.). С. 192–193.

Шепелева О.Н. 2000. К вопросу о динамике численности поколений дальневосточной наваги *Eleginus gracilis* Tilesius / Проблемы охраны и рац. использования биоресурсов Камчатки : Тез. II науч.-практ. конф. Петропавловск-Камчатский. С. 113–114.

REFERENCES

Novikova O.V., Rakitina M.V., Metlenkov A.V., Chernovanova L.A., Nemchenko A.Yu. Commercial resources of saffron cod *Eleginus gracilis* in the Russian waters of the Far-Eastern Seas. *Izvestiya TINRO*. 2023, vol. 203 (4), pp. 745–769. (In Russ.) EDN: ER-QKXY. doi:10.26428/1606-9919-2023-203-745-769

Safronov S.N. Some features of the seasonal distribution of Pacific navaga in the Sakhalin-Kuril region. *Issues of commercial oceanology of the world ocean: Abstract of the report of the V All-Union Conf.* (Kaliningrad, October 1979), 1979, pp. 80–81. (In Russ.)

Safronov S.N. Structure and population size of Pacific saffron cod in the coastal waters of Sakhalin

and the Kuril Islands. *Rybnoe Khozyaistvo*, 1981, no. 6, pp. 32–35. (In Russ.)

Safronov S.N. On the issue of regulation of Pacific navaga (*Eleginus gracilis* Tilesius) fishing on the shelf of Sakhalin and the Kuril Islands. *Results of research on the issues of rational use and protection of biological resources of the Sakhalin and Kuril Islands: Abstract of reports of the scientific-practical conference* (Yuzhno-Sakhalinsk, May 1981). Yuzhno-Sakhalinsk, 1982, Section 2, pp. 42–44. (In Russ.)

Safronov S.N. Energy balance and diets of Pacific navaga (*Eleginus gracilis* Tilesius) in the waters of the shelf of Sakhalin and the South Kuril Islands. *Results of research on issues of rational use and protection of biological resources of Sakhalin and the Kuril Islands: Abstract of the report of the II scientific-practical conference* (Yuzhno-Sakhalinsk, November 1984). Yuzhno-Sakhalinsk, 1984, pp. 98–100.

Safronov S.N. Ecology of the Far Eastern navaga *Eleginus gracilis* Tilesius (Gadidae) from the Sakhalin shelf and the Southern Kuril Islands, Extended Abstract of Cand. Sci. (Biol.) Dissertation, Vladivostok: Inst. Biol. Morya, Dalnevost. Nauchn. Tsentr, Akad. Nauk SSSR, 1986.

Safronov S.N. 1986a. Peculiarities of reproduction and patterns of changes in fertility of the Far Eastern navaga *Eleginus gracilis* Tilesius (Gadidae). *Voprosy ichthyologii*, 1986, vol. 26, no. 4, pp. 630–638. (In Russ.)

Safronov S.N. Size-age structure and growth of the Far Eastern navaga *Eleginus gracilis* (Tilesius) in the southwestern part of its range. *Scientific notes of SakhsU*, 2001, no. 2, pp. 18–27. (In Russ.)

Safronov S.N., Kashpura Yu.G. Twin fishing for Pacific navaga and mesh size in the corners of trawls. *Rybnoe Khozyaistvo*, 1979, no. 1, pp. 48–51. (In Russ.)

Chernyavsky G.I. Notes on the development of the fish industry of Sakhalin and the Kuril Islands. Yuzhno-Sakhalinsk, 1958, 180 p. (In Russ.)

Shepeleva O.N. Changes in the number of navaga in Terpeniya Bay (Sakhalin Island) and the factors determining it: *Abstract of the report of the 5th scientific conference on the problems of commercial forecasting (Long-term aspects)*. Murmansk, 1992, pp. 124–125. (In Russ.)

Shepeleva O.N. Status of navaga stocks in Terpeniya Bay. *Fisheries research of the ocean: Proc. jubilee scientific conf.* (April 8–12, 1996), 1996, pp. 192–193. (In Russ.)

Shepeleva O.N. *Eleginus gracilis* Tilesius / Problems of protection and rational use of bioresources of Kamchatka: *Abstract of the II scientific-practical*

conf. Petropavlovsk-Kamchatsky, 2000, pp. 113–114.
(In Russ.)

СОБЛЮДЕНИЕ ЭТИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ / COMPLIANCE WITH ETHICAL STANDARDS

Авторы заявляют, что данный обзор не содержит собственных экспериментальных данных, полученных с использованием животных или с участием людей. Библиографические ссылки на все использованные в обзоре данные оформлены в соответствии с ГОСТом. Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

The authors declare that this review does not contain their own experimental data obtained using animals or involving humans. Bibliographic references to all data used in the review are formatted in accordance with GOST (the Russian State Standard). The authors declare that they have no conflict of interest.

ИНФОРМАЦИЯ О ВКЛАДЕ АВТОРОВ AUTHOR CONTRIBUTION

Авторы в равной мере участвовали в сборе и обработке данных, обсуждении полученных результатов и написании статьи.

The authors jointly collected, processed and analyzed the data, discussed the results and wrote the text of article, with equal contribution.

Информация об авторах

Э.Р. Ившина — канд. биол. наук.,
вед. науч. сотрудник,
Сахалинский филиал ВНИРО (СахНИРО).
ORCID: 0009-0000-1602-6924
А.В. Метленков — зав. сектором,
Сахалинский филиал
ВНИРО (СахНИРО).
ORCID: 0009-0004-2888-9523

Information about the authors

Elsa R. Ivshina – Ph. D. (Biology),
Leading Researcher (SakhNIRO).
ORCID: 0009-0000-1602-6924
Alexey V. Metlenkov – Head of Sector
(SakhNIRO).
ORCID: 0009-0004-2888-9523

Статья поступила в редакцию / Received:
20.06.2024

Одобрена после рецензирования / Revised:
26.06.2024

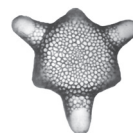
Статья принята к публикации / Accepted:
27.06.2024

Научная статья / Original article

УДК 581.526.325(265.52)

doi:10.15853/2072-8212.2024.74.63-82

EDN: AMREBT



РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА МИКРОВОДОРОСЛЕЙ КОМПЛЕКСА ВРЕДНОСНОГО «ЦВЕТЕНИЯ» И УСЛОВИЙ ИХ ОБИТАНИЯ В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ АВАЧИНСКОГО ЗАЛИВА И РЕКРЕАЦИОННОЙ АКВАТОРИИ АВАЧИНСКОЙ ГУБЫ (ВОСТОЧНАЯ КАМЧАТКА) В 2024 Г.

Лепская Екатерина Викторовна[✉], Тепнин Олег Борисович, Походина Мария
Александровна, Коломейцев Владимир Викторович, Морозов Тарас Борисович

Камчатский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства
и океанографии (КамчатНИРО), Петропавловск-Камчатский, Россия, e.lepskaya@kamniro.vniro.ru[✉]

Аннотация. В 2024 г. получены данные о видовом составе и количественных характеристиках микроводорослей комплекса ВЦВ не только в акватории стандартного разреза Авачинского залива, но и в бухтах южной части разреза и рекреационных акваториях, в том числе акватории будущего историческо-культурного кластера г. Петропавловска-Камчатского. Для выявления нормативных концентраций микроводорослей комплекса ВЦВ исследования необходимо продолжать, подключая изучение фикотоксинов как в культурах микроводорослей из Авачинской губы, так и в гидробионтах. Для этих же акваторий собран комплекс гидрологических данных, по которым выявлены особенности гидрологической обстановки района в период исследований.

Ключевые слова: микроводоросли комплекса ВЦВ, видовой состав, численность, распределение, условия среды обитания, Восточная Камчатка, Авачинский залив, рекреационные акватории

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Для цитирования: Лепская Е.В., Тепнин О.Б., Походина М.А., Коломейцев В.В., Морозов Т.Б. Результаты мониторинга микроводорослей комплекса вредоносного «цветения» и условий их обитания в прибрежной зоне Авачинского залива и рекреационной акватории Авачинской губы (Восточная Камчатка) в 2024 г. // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. 2024. Вып. 74. С. 63–82. EDN: AMREBT. doi:10.15853/2072-8212.2024.74.63-82

RESULTS OF MONITORING OF HARMFUL MICROALGAE “BLOOM” COMPLEX AND CONDITIONS OF THEIR HABITAT IN THE COASTAL ZONE OF THE AVACHINSKY GULF AND RECREATIONAL WATERS OF AVACHA BAY (EAST KAMCHATKA) IN 2024

Ekaterina V. Lepskaya[✉], Oleg B. Tepnin, Maria A. Pohodina, Vladimir V. Kolomeytsev,
Taras B. Morozov

Kamchatka Branch of Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (KamchatNIRO),
Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia, e.lepskaya@kamniro.vniro.ru[✉]

Abstract. In 2024, data on the species composition and quantitative characteristics of the HAB microalgae complex were obtained not only from standard transects in the Avachinsky Gulf, but also from the bays in the southern part of the transect and from recreational waters, including in vicinity of historical and expected tourist cluster of Petropavlovsk-Kamchatsky. The studies on identification of normative concentrations of the HAB microalgae complex should be continued, including phycotoxin studies both in microalgae samples from Avacha Bay and in hydrobionts. A complex of hydrological data was obtained to describe habitat specifics in examined area during the period of research.

Keywords: HAB microalgae complex, species composition, abundance, distribution, habitat conditions, East Kamchatka, Avachinsky Gulf, recreational waters

Funding. The study was not sponsored.

For citation: Lepskaya E.V., Tepnin O.B., Pokhodina M.A., Kolomeytsev V.V., Morozov T.B. Results of monitoring of harmful microalgae “bloom” complex and conditions of their habitat in the coastal zone of the Avachinsky Gulf and recreational waters of Avacha Bay (East Kamchatka) in 2024 // The researchers of the aquatic biological resources of Kamchatka and the north-west part of the Pacific Ocean. 2024. Vol. 74. P. 63–82. (In Russ.) EDN: AMREBT. doi:10.15853/2072-8212.2024.74.63-82

Шельф Восточной Камчатки является дальневосточным промысловым районом, где сосредоточен основной запас восточнокамчатского минтая (Ильин и др., 2014), ведется добыча камбал, терпуга (Золотов и др., 2012), тихоокеанских лососей, любительский вылов крабов, морских ежей (натурные наблюдения авторов в Авачинской губе в 2024 г.), поэтому сохранение его биопродуктивности — основополагающая задача. С другой стороны, в перечень приоритетных направлений устойчивого социально-экономического развития Камчатского края включено такое направление, как туризм и соответственно становление рекреационной структуры, основная часть которой сконцентрирована на восточном камчатском берегу (Постановление..., 2022).

Устойчивое социально-экономическое развитие приморского города (и Петропавловск-Камчатский — не исключение) предполагает постоянный мониторинг качества прибрежной среды, которая при сочетании ряда условий может негативно влиять на здоровье населения. К числу неблагоприятных факторов относится такое природное явление, как вредоносное «цветение» водорослей (ВЦВ), или «красные приливы». У берегов Восточной Камчатки явление ВЦВ не частое, но регулярное, и вызывается как представителями давно известных таксонов, например, диатомовыми рода *Pseudonitzschia* и динофлагеллятами рода *Alexandrium*, так и новых для прикамчатских акваторий: например, динофлагеллятами рода *Karenia* (Коновалова, 1995, 1998, 1999; Орлова, 2005; Селина и др., 2006; Лепская, 2008; Лепская и др., 2014; Лепская, Коломейцев, 2021; Konovalova, 1993; Lepskaya et al., 2018; Orlova et al., 2022).

Известно, что съедобные моллюски из Авачинской губы, например мидии, накапливают в тканях фикотоксины, в частности домоевую кислоту (Стоник и др., 2023), что не исключает подобное накопление в тканях и других гидробионтов, употребляемых в пищу человеком. В прибрежных водах у восточного камчатского берега отмечен ряд таксонов динофлагеллят, которые до настоящего времени не формировали вредоносные «цветения», но будучи включенными в пищевые сети, могут представлять потенциальную опасность при потреблении морепродуктов (Andersen, 1996; Anderson et al., 2022). К таким таксонам относятся, например, динофлагелляты рода *Dinophysis*.

Несмотря на регистрируемые случаи ВЦВ, мониторинг этого явления у берегов Камчатки

до 2021 г. не проводили. «Цветение» восточнокамчатской акватории в 2020 г., вызванное динофлагеллятами рода *Karenia* и приведшее к массовой гибели донных беспозвоночных и рыб (Лепская и др., 2021; Orlova et al., 2022), вызвало широкий общественный резонанс и показало актуальность мониторинга ВЦВ и факторов среды обитания микроводорослей этого комплекса у берегов Камчатки.

Цель настоящей работы — предоставить данные мониторинга ВЦВ и условий среды их обитания в 2024 г. у восточного берега Камчатки, включая рекреационные акватории, на которые в настоящее время направлено пристальное внимание Правительства Камчатского края в плане развития туристической деятельности, на текущий момент — приоритетного направления экономического развития Камчатки.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом для выполнения работ послужили данные по таксономическому составу и численности микроводорослей комплекса ВЦВ, а также данные гидрологических съемок и данные по биогенному фону, полученные в 2024 г.

Съемки провели в Авачинском заливе на стандартном вдольбереговом разрезе из 15 станций в июле, августе и сентябре (рис. 1). В октябре съемка проведена по усеченной программе, по 4 основным станциям разреза в центральной и открытой частях залива (ст. 1, 2, 3, 10), для которых имеются данные сентября, октября 2020 г.

Дополнительно провели исследование микроводорослей комплекса ВЦВ и гидрологических условий в августе и сентябре в южных бухтах Авачинского залива: Жировая, Вилучинская (акватория проектируемого всесезонного туристического комплекса «Три вулкана»), Саранная (акватория проектируемого карбонового полигона) (рис. 1), а в марте, апреле и летом — в рекреационных акваториях (рис. 1).

Всего в 2024 г. на судах КамчатНИРО выполнено 4 комплексные съемки, включившие 52 гидрологические станции. Собрано и обработано 66 проб фитопланктона, 30 проб на биогенные элементы, выполнено 52 вертикальных зондирования толщи вод от поверхности до дна с определением давления (глубина), температуры, электропроводности (солености) с шагом по глубине в 0,5 м. Описание станций в Авачинском заливе и рекреационных акваторий приведено в таблице 1.

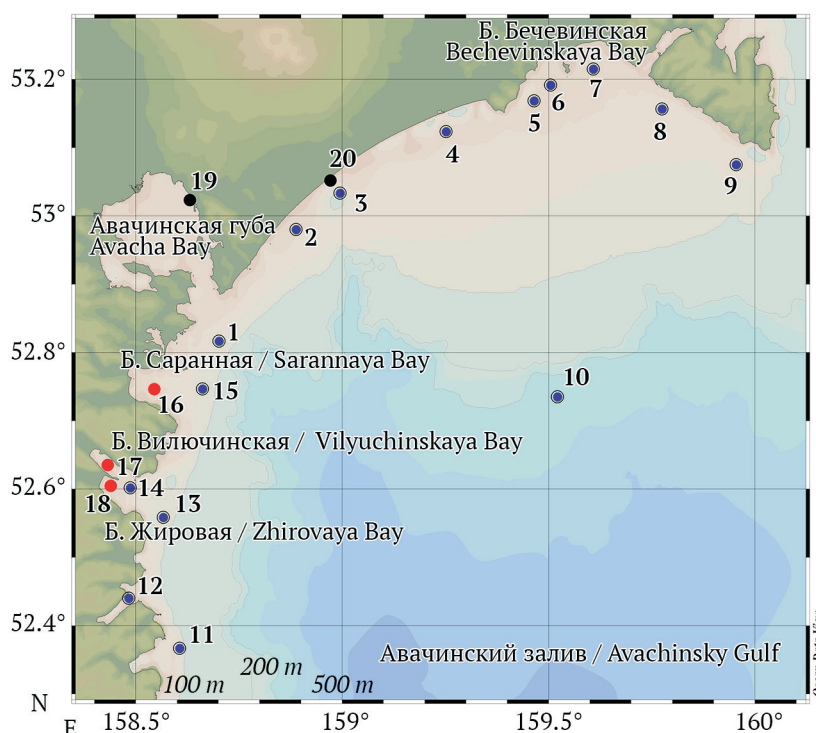


Рис. 1. Схема станций мониторинговых работ на акватории Авачинского залива, выполненных в 2024 г. (синие маркеры — вдольбереговой разрез; красные — южные бухты Авачинского залива; черные — рекреационные акватории)
Fig. 1. Scheme of monitoring stations in the waters of the Avachinsky Gulf examined in 2024 (blue markers — longshore transect; red markers — southern bays of the Avachinsky Gulf; black markers — recreational water areas)

Таблица 1. Координаты и описание станций мониторинга ВЦВ в Авачинском заливе и Авачинской губе в 2024 г.
Table 1. Coordinates and description of the HAB monitoring stations in the Avachinsky Gulf and Avacha Bay in 2024

№ станции Station number	Long_dd	Lat_dd	Глубина, м Depth, m	Описание расположения станции Description of station site
Вдольбереговой разрез / Alongshore transect				
1	158,700	52,825	60–61	Вход в Авачинскую губу Entrance to Avacha Bay
2	158,8599	52,985	43,5–45	Авачинский залив / Avachinsky Gulf
3	158,956	53,025	29,5	Авачинский залив / Avachinsky Gulf
4	159,250	53,123	28	Устье р. Налычева / Mouth of the Nalycheva River
5	159,434	53,187	20,5	Мыс Налычева / Cape Nalycheva
6	159,535	53,212	22,5	К западу от о-ва Крашенинникова Westward from Krasheninnikov Island
7	159,557	53,215	25,5	К востоку от о-ва Крашенинникова Eastward from Krasheninnikov Island
8	159,690	53,208	46,5	Восточнее входа в бух. Бечевинскую Eastward from the entrance to Bechevinskaya Bay
9	159,962	53,068	58	Южнее м. Шипунского / Southward from Cape Shipunsky
10	159,536	52,851	535	Центральная часть Авачинского залива Central part of Avachinsky Gulf
11	158,593	52,358	87,0–97,5	Вход в бух. Лиственичную / Entrance to Listvenichnaya Bay
12	158,483	52,440	25,5	Вход в бух. Русскую / Entrance to Russkaya Bay
13	158,560	52,555	86,5–88,5	Вход в бух. Жировую / Entrance to Zhirovaya Bay
14	158,483	52,603	42–42	Вход в бух. Вилучинскую / Entrance to Vilyuchinskaya Bay
15	158,592	52,733	78–78,5	Вход в бух. Саранную / Entrance to Sarannaya Bay
Бухты Авачинского залива / Bays of the Avachinsky Gulf				
16	158,4967	52,7517	10,0–25,0	Авачинский залив, бух. Саранная, планируемый карбоновый полигон Avachinsky Gulf, Sarannaya Bay, planned carbon test site
17	158,4314	52,6333	7,0–25,0	Авачинский залив, бух. Вилучинская, акватория строительства всепогодного туристического комплекса «Три Вулкана» Avachinsky Gulf, Vilyuchinskaya Bay, construction area of the all-season tourist complex "Three Volcanoes"
18	158,4367	52,6017	18,0–39,0	Авачинский залив, бух. Жирова Avachinsky Gulf, Zhirovaya Bay
Рекреационные акватории / Recreational water areas				
19	158,6415	53,0232	0,6–0,8	Авачинская губа, центральная набережная возле строения ГИМС (Государственная инспекция по маломерным судам) Avacha Bay, central shoreline near the building of the State Inspectorate for Small-Sized Vessels
20	158,8569	52,9947	0,5–0,7	Авачинский залив, Халактырский пляж, акватория серферов Avachinsky Gulf, Khalaktyrsky beach, surfers' water area

Температуру и соленость воды на каждой станции вдольберегового разреза в Авачинском заливе измеряли гидрологическим зондирующим комплексом STD-48 (Sea&Sun, Германия) в диапазоне глубин от 0 до 500 м с вертикальным шагом в 0,5 м. Данные заносились в общую базу на основе OceanDataView (ODV 5.7.2, Schlitzer, Reiner, OceanDataView, <https://odv.awi.de>, 2024.). В бухтах Авачинского залива гидрологическое зондирование проведено зондом-профилографом CastAway-CTD (WSI USA) в сентябре.

В рекреационной акватории «центральная набережная», или ГИМС, температуру и соленость воды измеряли зондом-профилографом CastAway-CTD (WSI USA). В прибойной зоне Халактырского пляжа, в накате, измерение гидрологических параметров не проводили из соображений безопасности.

Пробы фитопланктона на полигоне в Авачинском заливе и в южных бухтах Авачинского залива (Жировая, Вилучинская, Саранная), а также в прибойной зоне Халактырского пляжа собраны из поверхностного водного слоя ведром и зафиксированы раствором Люголя. В рекреационной акватории ГИМС (ст. 19) пробы собраны в прибрежной прибойной зоне ведром емкостью 7 л, с дальнейшей фильтрацией указанного объема воды через планктонную сеть с размером ячеей 90 мкм.

Камеральную обработку проб фитопланктона провели с помощью микроскопа Olympus BX43F при 100-, 200- и 1000-кратных увеличениях. Обработка включала в себя определение видового состава и количественный подсчет микроводорослей комплекса ВЦВ в камере Седжвика–Рафтера (объем 1 мл). Для определения таксономического состава микроводорослей комплекса ВЦВ использовали атласы и определители (Коновалова, 1998; Коновалова, Селина, 2010; Identifying of marine phytoplankton, 1997), а также консультации с коллегами из ННЦМБ ДВО РАН. При выделении комплекса ВЦВ ориентировались на Протисты... (2011) и обзоры о вредоносных видах диатомовых микроводорослей (Trainer, Suddleson, 2005; Bates et al., 2019). Названия таксонов микроводорослей приведены в соответствии с международной базой данных AlgaeBase (Guiry, Guiry, 2024).

Пробы на биогенные элементы были собраны на станциях вдольберегового разреза Авачинского залива в июле и августе в поверхностном водном слое батометром Ван-Дорна. Лабораторную обработку образцов воды на биогенные элементы провели сразу после окончания

съемки по утвержденным методикам (ПНД Ф 14.1:2.2-95; РД 52.10.740-2010; РД 52.10.773-2013; РД 52.10.744-2020; РД 52.10.745-2020; РД 52.10.738-2023). В пробах определили фосфатный/минеральный фосфор ($P-PO_4^{3-}$), минеральные формы азота: аммонийную, нитритную, нитратную ($N-NH_4^+$, $N-NO_2^-$, $N-NO_3^-$), общее железо (Fe) и растворенные формы кремния (Si). О состоянии биогенного фона судили, сравнивая полученные результаты со значениями ПДК для соответствующих элементов, установленных для морских рыбохозяйственных водоемов (Приказ..., 2016).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Видовой состав

В Авачинском заливе на стандартном вдольбереговом разрезе в июле–октябре найдено 10 таксонов комплекса ВЦВ: диатомовые (класс Bacillariophyceae) *Pseudo-nitzschia delicatissima*, *Pseudo-nitzschia pungens* (рис. 2А, Б), *Pseudo-nitzschia* cf. *seriata* (рис. 2В), *Pseudo-nitzschia* sp. (рис. 2Г). Среди динофлагеллят (класс Dinophyceae) к видам комплекса ВЦВ отнесены *Akashiwo sanguinea* (рис. 3А, Б), *Alexandrium catenella*, *Dinophysis acuminata* (рис. 3В), *Dinophysis rotundata* (рис. 3Г), *Gonyaulax spinifera* (рис. 3Д) и гимнодинальные клетки, предположительно относящиеся к роду *Karlodinium* и в дальнейшем учитываемые как водоросли группы “*Karlodinium*” (рис. 3Е). Кроме того, к условным компонентам комплекса ВЦВ отнесли диатомеи рода *Skeletonema*, которые во время длительного «цветения» оказывают аллелопатическое воздействие на иглокожих, в частности морских звезд, выделяя в окружающую среду полиненасыщенные альдегиды, и условно вредоносный комплекс диатомей рода *Chaetoceros* (Bates et al., 2019).

Наибольшее таксономическое разнообразие микроводорослей комплекса ВЦВ отмечено в летние месяцы. Однако структура видового разнообразия различалась по мере прогрева поверхностного слоя от июля к августу. Так, в середине лета в акваториях северных и южных терминальных станций разреза численно доминировал комплекс *Pseudo-nitzschia* (рис. 4). В центральной части разреза наряду с “*Karlodinium*” отмечены (по мере убывания численности) *Alexandrium catenella*, *Dinophysis* spp., *Akashiwo sanguinea*. Осенью доминирующим таксоном на всех станциях вдольберегового разреза были диатомеи рода *Pseudo-nitzschia* (рис. 4).

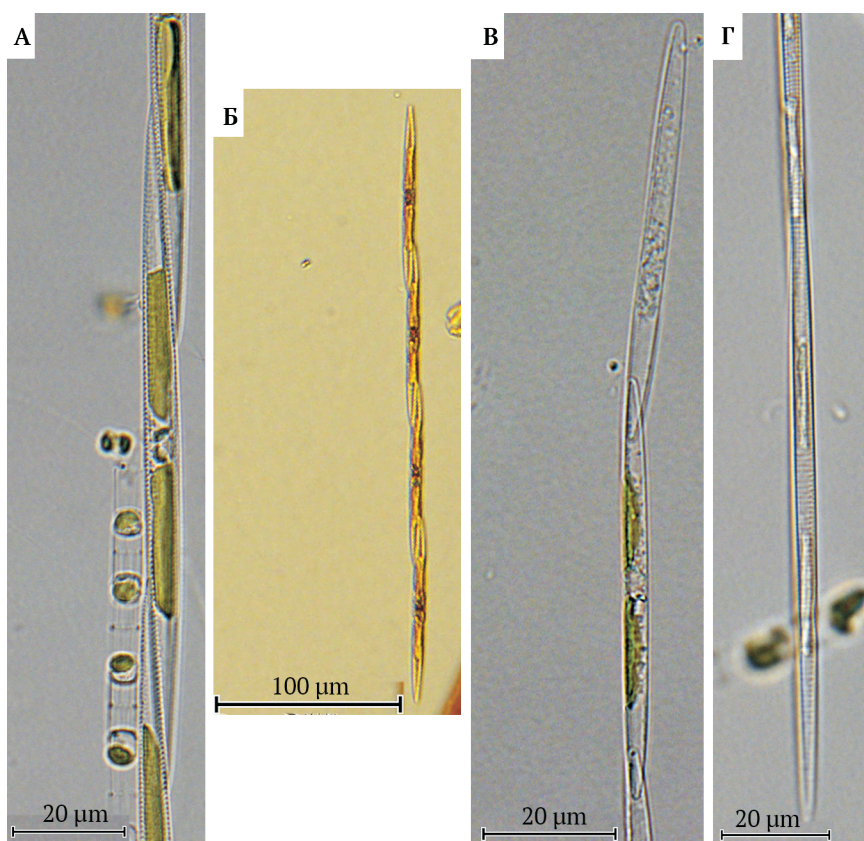


Рис. 2. Комплекс диатомовых микроводорослей рода *Pseudo-nitzschia*, найденных в Авачинском заливе в 2024 г. А, Б — *Pseudo-nitzschia pungens*, В — *Pseudo-nitzschia* cf. *seriata*, Г — *Pseudo-nitzschia* sp.

Fig. 2. The complex of diatom microalgae of the genus *Pseudo-nitzschia* observed in the Avachinsky Gulf in 2024. А, Б — *Pseudo-nitzschia pungens*, В — *Pseudo-nitzschia* cf. *seriata*, Г — *Pseudo-nitzschia* sp.

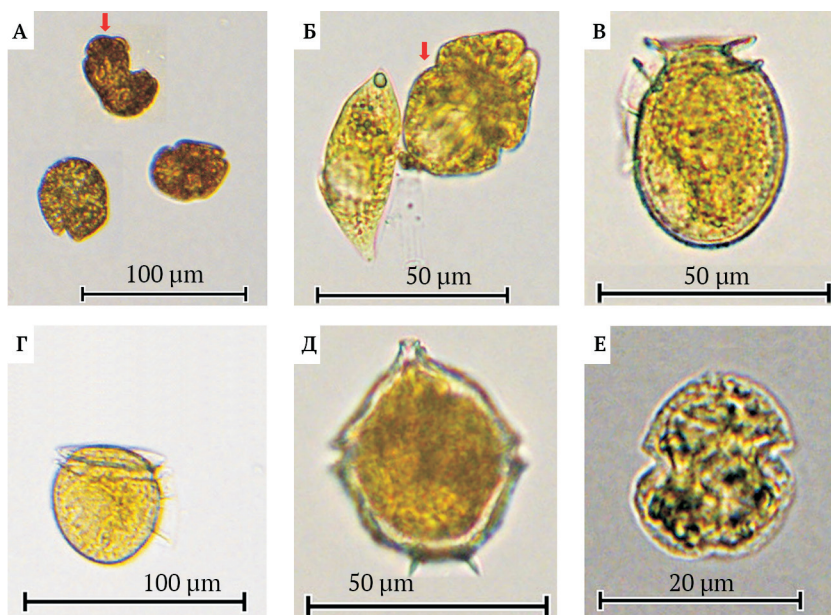


Рис. 3. Комплекс динофлагеллят комплекса ВЦВ, найденных в Авачинском заливе в 2024 г. А — *Akashiwo sanguinea*, разные клетки, стрелкой указаны клетки в фазе вегетативного размножения; Б — *Akashiwo sanguinea* (указана стрелкой) и *Gyrodinium lachryma*; В — *Dinophysis acuminata*; Г — *Dinophysis rotundata*; Д — *Gonyaulax spinifera*; Е — предположительно *Karlodinium* sp.

Fig. 3. The HAB dinoflagellate complex observed in the Avachinsky Gulf in 2024. А — *Akashiwo sanguinea*, different cells, the arrow marks cells at the vegetative reproduction phase; Б — *Akashiwo sanguinea* (marked with arrow) and *Gyrodinium lachryma*; В — *Dinophysis acuminata*; Г — *Dinophysis rotundata*; Д — *Gonyaulax spinifera*; Е — presumably *Karlodinium* sp.

По сравнению с тем же периодом трех предыдущих лет, видовой состав микроводорослей комплекса ВЦВ был значительно беднее. Так, в 2024 г. не найдены такие виды динофлагеллят, как *Dinophysis acuta*, *D. fortii*, *Gonyaulax digitalis*, *Karenia* spp.

Таксономическая структура микроводорослей комплекса ВЦВ в южных бухтах Авачинского залива в целом отражает таковую в прилегающих мористых акваториях. Например, в сентябре здесь также доминировали диатомеи *Pseudo-nitzschia* spp.

В рекреационной акватории Халактырско-го пляжа в марте и летом были найдены единичные клетки микроводорослей комплекса ВЦВ (*Dinophysis norvegica* и *Alexandrium catenella*) (не более 1 кл./л).

В рекреационной акватории «центральная набережная», или ГИМС, комплекс микроводорослей ВЦВ в безледный период 2024 г. был представлен 4 таксонами, из них 2 вида диатомей (*Pseudo-nitzschia delicatissima*, *P. pungens*) и 2 вида динофлагеллят (*Alexandrium catenella*,

Dinophysis acuta). При этом таксоны ВЦВ были найдены в акватории ГИМС только весной и на протяжении всего летнего периода (рис. 5). Отметим, что на этой же акватории регулярно отмечали диатомей *Skeletonema* spp. Несмотря на разную численность, внутри собственно комплекса ВЦВ *Pseudo-nitzschia pungens* была основным компонентом в апреле и июле, а *Alexandrium catenella* — в июне и августе. В сентябре в данной акватории микроводорослей комплекса ВЦВ не найдено (рис. 5).

Количественная оценка микроводорослей комплекса ВЦВ в 2024 г.

На стандартном вдольбереговом разрезе Авачинского залива численность отдельных таксонов динофлагеллят комплекса ВЦВ (рис. 6), как и диатомей (рис. 7), а также условно вредоносных таксонов диатомовых микроводорослей *Skeletonema* spp. и *Chaetoceros* spp. (рис. 8) имела четкую сезонную динамику и пятнистое распределение по акватории.

Основное развитие динофлагеллят в 2024 г. пришлось на летние месяцы (рис. 6). Так, в июле численность гимнодиальных фитофлагеллят “*Karlodinium*” изменялась от нулевых значений до 26 тыс. кл./л, составляя в среднем для акватории $7,3 \pm 2,3$ тыс. кл./л. В это же время на станциях северной части разреза численность *Alexandrium catenella* составляла $1,5 \pm 0,4$ тыс. кл./л при размахе значений от 0 до 5,0 тыс. кл./л.

В августе также обильны были мелкие гимнодиниальные клетки комплекса “*Karlodinium*” — $2,6 \pm 0,6$ тыс. кл./л с терминальными значениями 0–9,0 тыс. кл./л, а их присутствие распространилось на более обширную акваторию (рис. 6).

Осенью место динофлагеллят заняли диатомеи рода *Pseudo-nitzschia* (рис. 7). Однако флуктуации численности этого комплекса видов были значительнее. Так, в сентябре на отдельных станциях центральной части разреза численность этих микроводорослей составляла более 100–128 тыс. кл./л на ст. 2 (зона выноса р. Халактырки) и 140 тыс. кл./л на ст. 5 (вероятный вынос р. На-

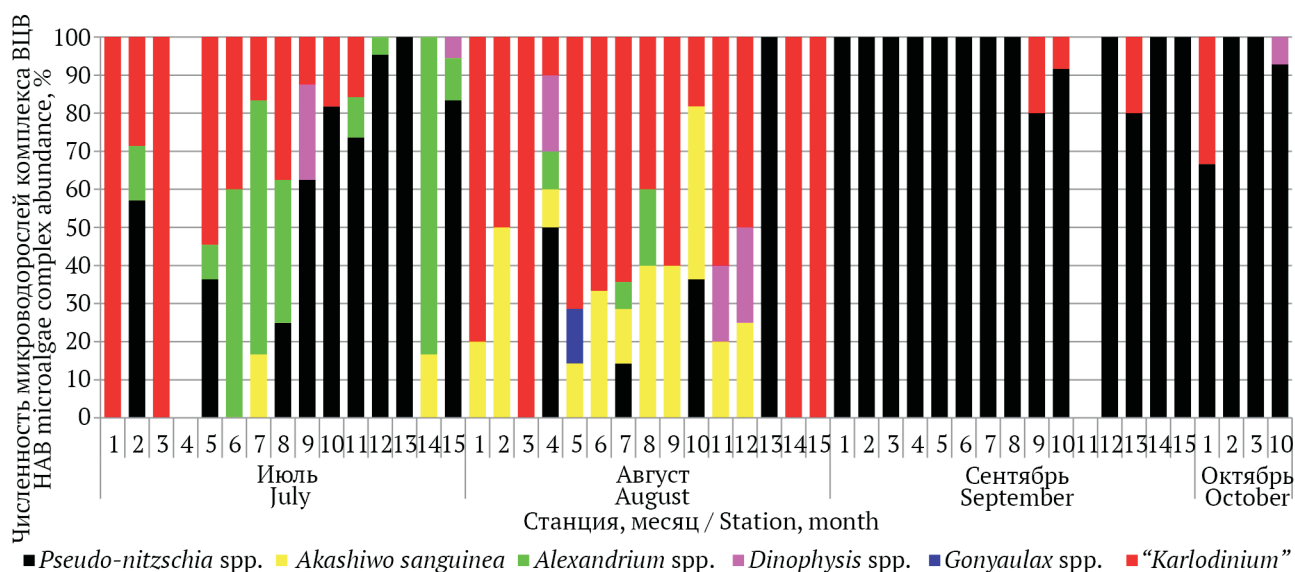


Рис. 4. Таксономическая структура комплекса ВЦВ на вдольбереговом разрезе Авачинского залива в июле–октябре 2024 г.
Fig. 4. Taxonomic structure of the HAB complex at the longshore transect in the Avachinsky Gulf in July–October 2024

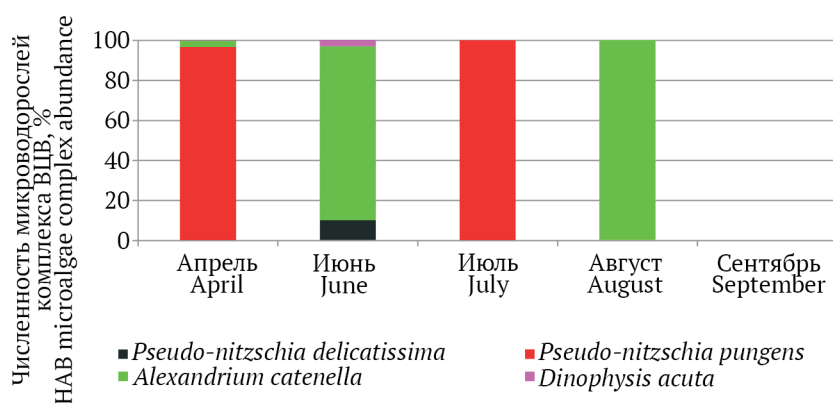


Рис. 5. Таксономическая структура комплекса ВЦВ в рекреационной акватории ГИМС (Авачинская губа) в безледный период 2024 г.
Fig. 5. Taxonomic structure of the HAB complex in the recreational waters near the building of the State Inspectorate for small-sized vessels (Avacha Bay) in the ice-free period of 2024

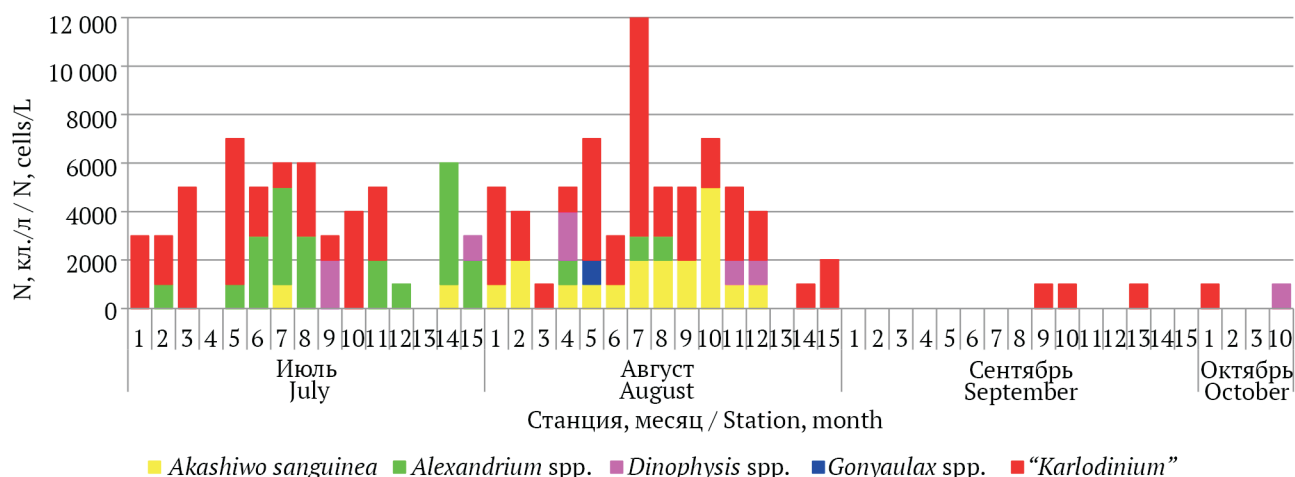


Рис. 6. Сезонная изменчивость численности (N) динофлагеллят комплекса ВЦВ на вдольбереговом разрезе Авачинского залива в 2024 г.
Fig. 6. Seasonal variations of thee abundance (N) of the HAB dinoflagellate complex at the alongshore transect in the Avachinsky Gulf in 2024

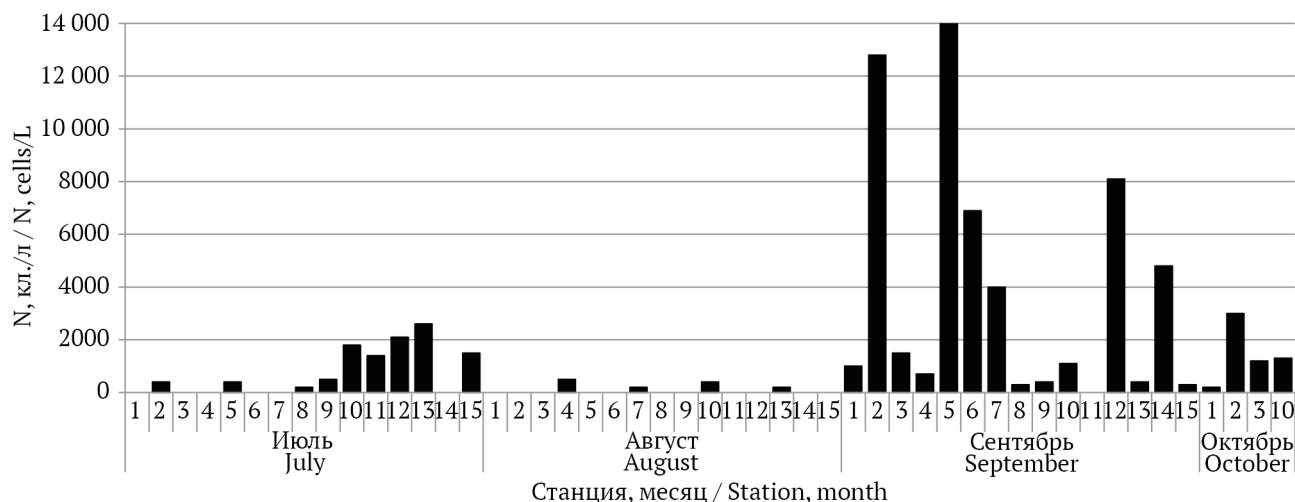


Рис. 7. Сезонная изменчивость численности (N) диатомовых *Pseudo-nitzschia* spp. на вдольбереговом разрезе Авачинского залива в 2024 г.
Fig. 7. Seasonal variations of thee abundance (N) of *Pseudo-nitzschia* spp. diatoms at the alongshore transect in the Avachinsky Gulf in 2024

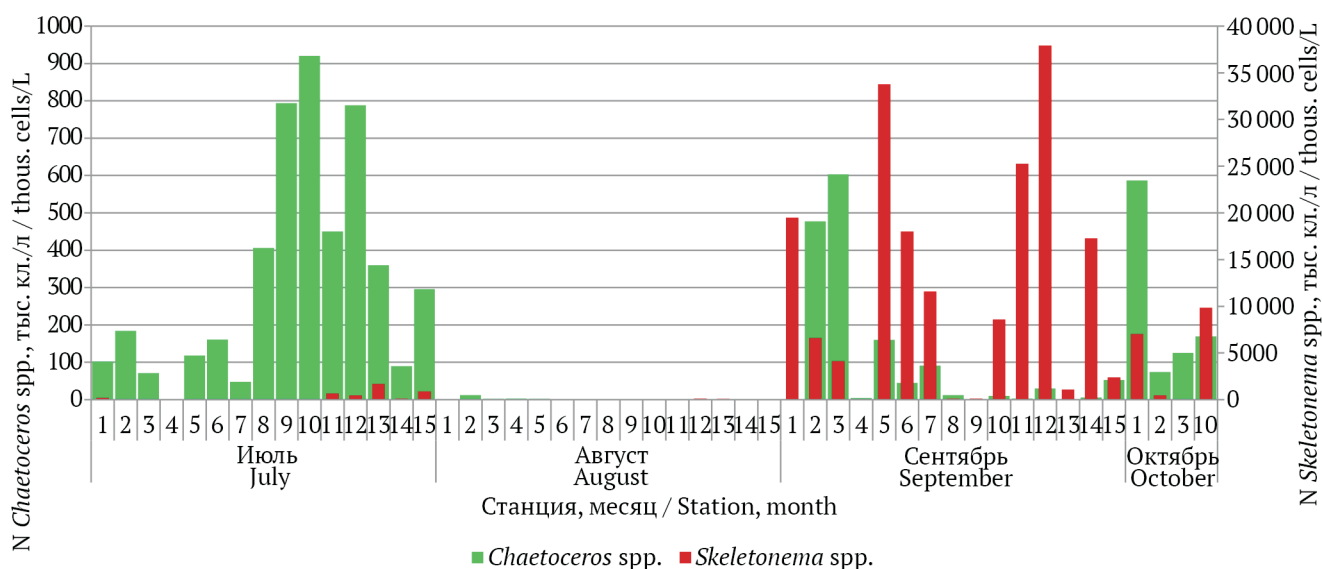


Рис. 8. Сезонная изменчивость численности (N) комплекса условно вредоносных диатомей на вдольбереговом разрезе Авачинского залива в 2024 г.
Fig. 8. Seasonal variations of thee abundance (N) of the potentially harmful diatom complex at the alongshore transect in the Avachinsky Gulf in 2024

лычева). Среднее значение численности *Pseudo-nitzschia* spp. в сентябре составило $37,5 \pm 12,1$ тыс. кл./л при терминальных значениях 0–140 тыс. кл./л. В октябре численность *Pseudo-nitzschia* spp. на сопоставимых станциях (1, 2, 3, 10) снизилась в 2,9 раза — от $41,0 \pm 29,0$ тыс. кл./л в сентябре до $14,0 \pm 5,8$ тыс. кл./л в октябре, а амплитуда колебаний численности значительно уменьшилась (рис. 7). Отметим, что в июле комплекс *Pseudo-nitzschia* достигал численности 20 тыс. кл./л на станциях южной части разреза (рис. 7).

Что касается условно вредоносных видов *Chaetoceros* spp. и *Skeletonema* spp., то «цветение» акватории, вызванное первым комплексом видов, наблюдали в июле, и приурочено оно было к терминальным станциям северной части разреза (ст. 8, 9), открытой части залива (ст. 10) и станциям южной части залива (рис. 8). Однако численность *Chaetoceros* spp., составлявшая в среднем для акватории $319,2 \pm 77,3$ тыс. кл./л (мин. — 0; макс. — 920 тыс. кл./л), не идет ни в какое сравнение с численностью *Skeletonema* spp., достигавшей в сентябре в отдельных пятнах «цветения» 33,8 млн кл./л (ст. 5) и 37,9 млн кл./л (ст. 12). В среднем для разреза численность этой диатомеи составляла $12,4 \pm 3,2$ млн кл./л.

На рекреационной акватории «центральная набережная», или ГИМС (ст. 19), в апреле и июне в заметных количествах развивался *Alexandrium catenella* — 1950 и 600 кл./л соответственно. В эти же месяцы отмечено присутствие динофлагелляты *Dinophysis acuta*, численность которой не превышала 50 кл./л (рис. 9).

В апреле у берега центральной набережной относительно обильной была диатомея *Pseudo-nitzschia pungens* (58,6 тыс. кл./л), тогда как летом ее численность не превышала 66 кл./л. В июне в прибрежном планктоне развивалась *Pseudo-nitzschia delicatissima* — 70 кл./л (рис. 9).

Значительная концентрация условно вредоносной диатомеи *Skeletonema* spp. в акватории центральной набережной была отмечена как весной, так и летом, с максимумом (2,2 млн кл./л) в начале летнего сезона (рис. 10). В июле и августе из-за сильного опреснения акватории, которое явилось результатом мощных летних циклонов, скелетонема не развивалась.

О региональных нормах численности ВЦВ и алгоритме мониторинга

В Российской Федерации до настоящего времени не разработана система мониторинга

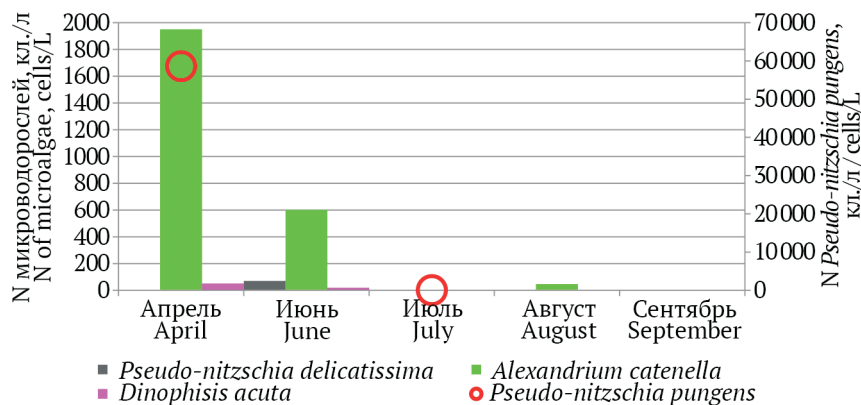


Рис. 9. Сезонная изменчивость численности (N) микроводорослей комплекса ВЦВ на рекреационной акватории ГИМС в 2024 г.

Fig. 9. Seasonal variations of the abundance (N) of the HAB microalgae complex in the recreational waters near the building of the State Inspectorate for small-sized vessels in 2024

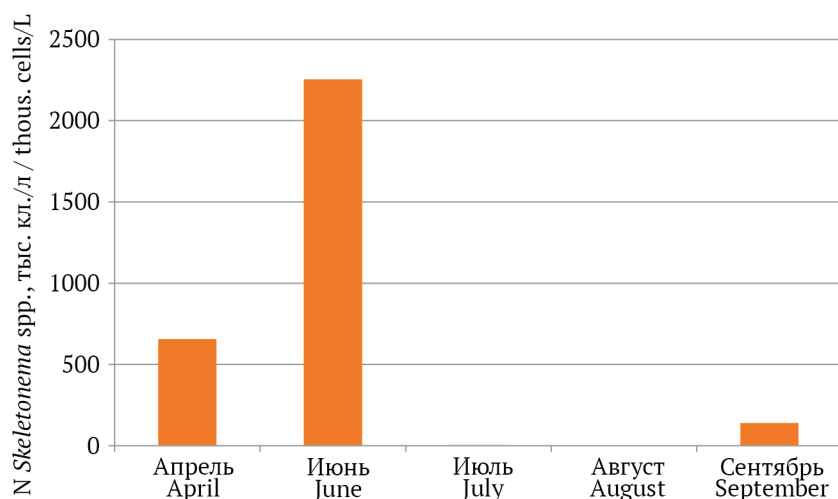


Рис. 10. Сезонная изменчивость численности (N) диатомей *Skeletonema* spp. из комплекса условно вредоносных микроводорослей на рекреационной акватории ГИМС в 2024 г.

Fig. 10. Seasonal variations of the abundance (N) of diatoms *Skeletonema* spp. from the complex of potentially harmful microalgae in the recreational water area near the building of the State Inspectorate for small-sized vessels in 2024

ВЦВ и предупреждения населения об этом явлении. Также нет региональных норм численности водорослей комплекса ВЦВ, при которой следует вводить токсикологический контроль морепродуктов или предупреждать население о возможных опасностях для здоровья последствиях прогулок по пляжу или купания в море. Согласно современным представлениям, для каждого из приморских регионов, где осуществляются прибрежное рыболовство или рекреационная деятельность или ведутся работы по развитию марикультуры, должны быть составлены списки видов комплекса ВЦВ и определено их количество, при котором на явление следует обращать внимание (Anderson et al., 2022). Например, такой список был предложен для Приморского края (Orlova, 2011).

Новые данные о нахождении фикотоксинов в гидробионтах Авачинской губы, например домоевой кислоты в мидиях (Стоник и др., 2023), подтверждают необходимость регулярных наблюдений за микроводорослями комплекса ВЦВ, в том числе на рекреационных акваториях. Однако вопрос о нормировании региональной численности компонентов этого комплекса остается открытым.

Известно, что в 1973 и 1974 г. в Петропавловске-Камчатском были зарегистрированы случаи отравления населения сакситоксином после употребления в пищу мидий, выловленных в Авачинской губе (Куренков, 1974; устное сообщение В.И. Карпенко). В те годы микроводоросли - продуценты сакситоксина в планктоне Авачинской губы не были обнаружены.

Вредоносное воздействие сакситоксина при «цветении» *Alexandrium fundyense* (син. *A. catenella*) на тихоокеанских лососей в Олюторском заливе в 2017 г. было отмечено при численности *Alexandrium* 132 тыс. кл./л (Лепская и др., 2017). С другой стороны, «цветение» *Alexandrium* spp. в рекреационной акватории ГИМС в первой декаде августа 2023 г., когда численность динофлагеллят этого рода составила 9,1 млн кл./л (Лепская и др., 2023), не проявило вредоносного эффекта. Также не поступало жалоб от населения на недомогания после прогулок по центральной набережной в октябре 2023 г. во время «цветения» *Pseudo-nitzschia pungens*, численность которой в это время составляла 10 млн кл./л (фондовые данные КамчатНИРО). Тем не менее вредоносное воздействие *Karenia* spp., например ожог слизистых дайверов и серферов, проявилось уже в 20-х числах сентября 2020 г. при численности микроводорослей это-

го рода 2–369 тыс. кл./л, при этом вода была насыщена микроводорослями от поверхности до дна, в том числе и на изобате 124 м (Лепская, Коломейцев, 2021). В 2023 г. выявлены 2 случая отравления крабовым мясом от животных, выловленных в Авачинской губе. Симптомы отравления были сходны с симптомами отравления омега-3 кислотой, которую продуцируют некоторые виды рода *Dinophysis*. Представители этого рода (*D. acuminata*, *D. acuta*, *D. rotundata*) являются постоянными компонентами фитопланктона Авачинской губы, хотя их численность редко достигает 100 кл./л. С 2017 г. в фитопланктоне появился также *D. fortii*, однако его присутствие отмечается не каждый год.

В некоторых странах с развитой приморской инфраструктурой еще в начале 1990-х годов был введен ежедневный мониторинг видов микроводорослей комплекса ВЦВ и определены их концентрации, которые могут представлять опасность для марикультуры и населения. Так, для видов *Alexandrium* (потенциальный продуцент сакситоксина) в Австралии и в некоторых испанских провинциях (Валенсия) такая концентрация составляет 1 тыс. кл./л. В Канаде один только факт присутствия *A. fundyense* в планктоне уже активизирует протокол по токсикологическому контролю морепродуктов. В разных странах для видов рода *Dinophysis* предельно допустимые концентрации варьируют от 100 кл./л до 50 млн кл./л. Для *Pseudo-nitzschia delicatissima*-группы критическая концентрация составляет 2 тыс. кл./л; для *Pseudo-nitzschia pungens* — 1 тыс. кл./л; для видов рода *Karenia* (= *Gymnodinium breve*) — более 5 тыс. кл./л (Andersen, 1996). Ориентируясь на эти значения, можно сделать вывод, что летом 2024 г. в поверхностном водном слое в прибрежной зоне Авачинского залива была незначительно превышена критическая концентрация *Alexandrium catenella*, а в сентябре — значительно, в 18 раз, *Pseudo-nitzschia* spp. В рекреационной акватории ГИМС в водном слое 0,6–0,8 м в апреле 2024 г. критическая концентрация *Alexandrium catenella* была превышена в 2 раза, а *Pseudo-nitzschia pungens* — в 56 раз.

Следует подчеркнуть, что критические концентрации микроводорослей, приведенные в обзоре Пера Андерсена (Andersen, 1996), получены для водной толщи, мониторинг которой проводится в настоящее время погружными цитометрами (Anderson et al., 2022), что позволяет получать данные в реальном времени и оперативно предпринимать соответствующие действия.

Для выявления нормативных концентраций микроводорослей комплекса ВЦВ исследования необходимо продолжать, подключая изучение фикотоксинов как в культурах микроводорослей из Авачинской губы, так и в гидробионтах.

Условия среды обитания ВЦВ в 2024 г.

На рисунке 11 представлены вертикальные профили на всех выполненных в 2024 г. станциях в Авачинском заливе по основным измеряемым параметрам среды: температура (°C), электропроводность (соленость, ‰), давление (глубина, м). Как можно заметить, прогрев поверхностных вод и ветровое перемешивание захватывали слой 10–30 м. Ниже располагался мощный термо- и галоклин (пикноклин), а с глубины около 45 м и до 200 м отмечался холодный подповерхностный слой (ХПС) с минимальными значениями температуры и малой изменчивостью солености. Заметим, что в аналогичный период 2022 г. в центральной части Авачинского залива была зафиксирована большая мощность ХПС: нижняя граница располагалась на уровне 250 м. В 2024 г. глубже 300 м значения

температуры, достигнув величин порядка 3,6 °C, уже практически не менялись до максимальных исследованных горизонтов (500 м) — теплый промежуточный слой (ТПС).

Значения солености отличались наибольшей изменчивостью в верхнем 30-метровом слое, что связано с береговым опреснением исследуемой части акватории. Ниже этого уровня соленость монотонно росла во всем обследованном слое вод, достигая максимума в 34‰ на уровне 500 м.

Рассмотрим изменчивость вертикальных профилей температуры и солености за весь исследуемый период 2024 г. На рисунке 12 представлены вертикальные профили этих элементов на станции 1 всех съемок за июль–октябрь. Данная точка выбрана из-за наличия наблюдений на ней в каждом рассматриваемом месяце. Заметно, что температурные условия наиболее значительно изменялись в верхних 35 м. Так, разница на поверхности между значением августа и октября составила более 8 °C. Глубже колебания температуры не превышали 1 °C, причем наиболее высокие значения в ХПС наблюдались ожидаемо в августе. В этом же ме-

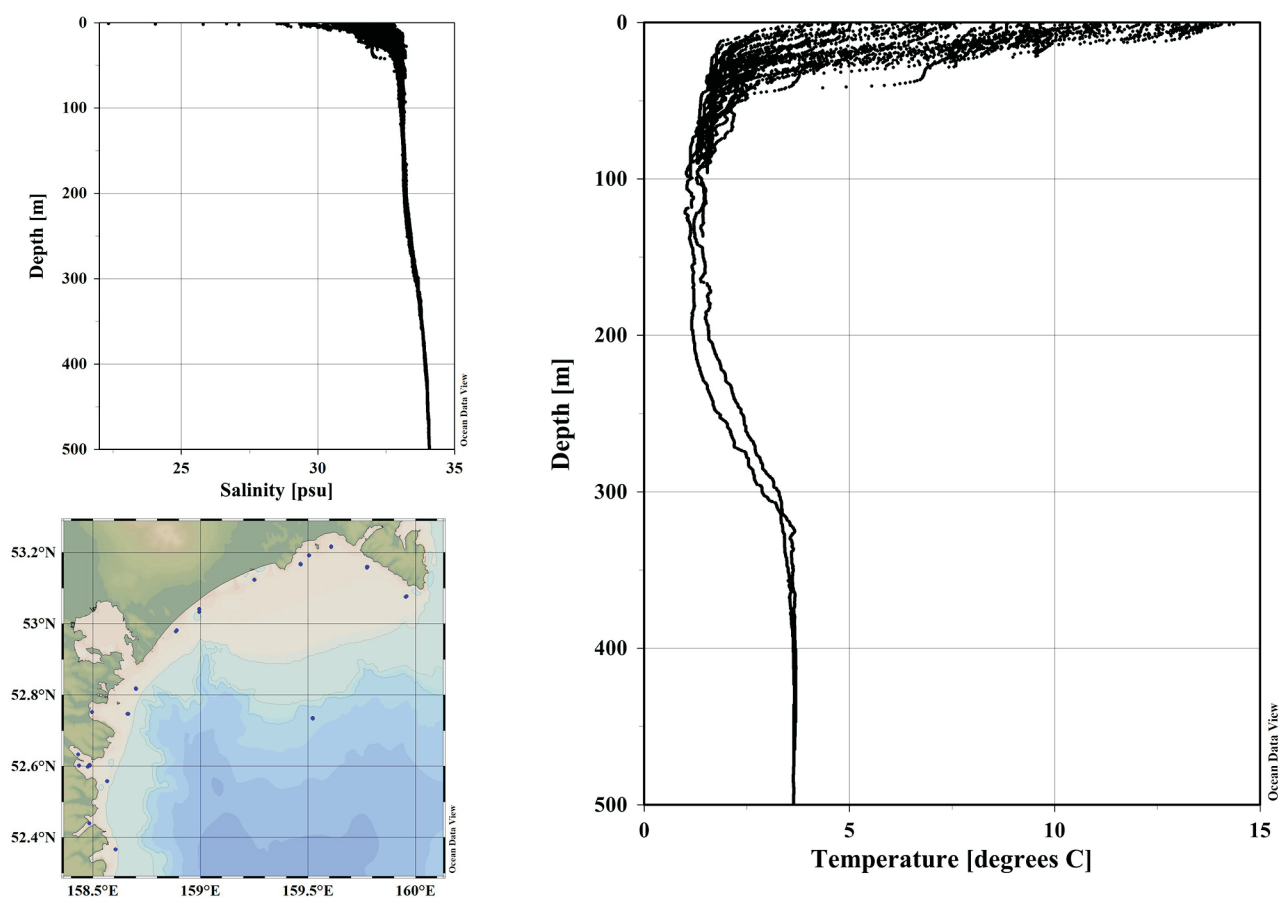


Рис. 11. Вертикальные профили на всех станциях съемок 2024 г. по основным измеряемым параметрам
Fig. 11. Vertical profiles at all stations of the 2024 surveys for the main measured parameters

сяце в слое 0–10 м отмечена ситуация, близкая к изотермии, очевидно из-за усиления радиационного прогрева и ветрового перемешивания, в то время как в июле обстановка в приповерхностном слое отличалась наличием значительного вертикального градиента температуры. Если на поверхности разность значений температуры, наблюдавшейся в июле и августе, была незначительной, то на уровне 10 м она составляла уже более 4 °С. К сентябрю произошло значительное падение температуры вод во всем верхнем 35-метровом слое. Так, на 5 м разница составляла до 8 °С по сравнению с августом, а на горизонте 20 м — около 6 °С. Ситуация с вертикальным распределением солёности определялась в основном величиной берегового стока, который постепенно убывает с июля к октябрю. Так, максимальное распреснение в приповерхностном слое было в июле и постепенно понижалось от съёмки к съёмке. Отметим, что в слое от 3 до 10 м в июле солёность оказалась выше, чем в августе, и как уже было отмечено, наиболее вероятной причиной этого явилось усиление ветрового перемешивания.

Вдольбереговой разрез. В связи с особенностью расположения станций — вдольбереговое, не затрагивающее открытую акваторию, для описания гидрологических условий в местах проведения работ нами были построены вертикальные разрезы по температуре и солёности для всех прибрежных станций, всех трех полноценных съёмок и по трем станциям октября 2024 г. (июль–октябрь, рисунки 13–16). В июле (рис. 13) верхний прогретый и охваченный ветровым перемешиванием слой распространялся на глубину до 20–30 м, и только в районе Шипунского полуострова (ст. 8) было отмечено заглубление слоя скачка до уровня 40 м. Однако именно здесь наблюдалась наиболее низкая температура воды в верхнем приповерхностном слое. На траверзе горла Авачинской губы температура поверхности превышала 13 °С, а уровень распреснения был максимальным (менее 29‰). Ниже слоя скачка господствовали воды осенне-зимней формации — холодный подповерхностный слой с температурой ниже 2 °С и солёностью выше 32‰.

За месяц, прошедший с момента проведения первой мониторинговой съёмки, темпе-

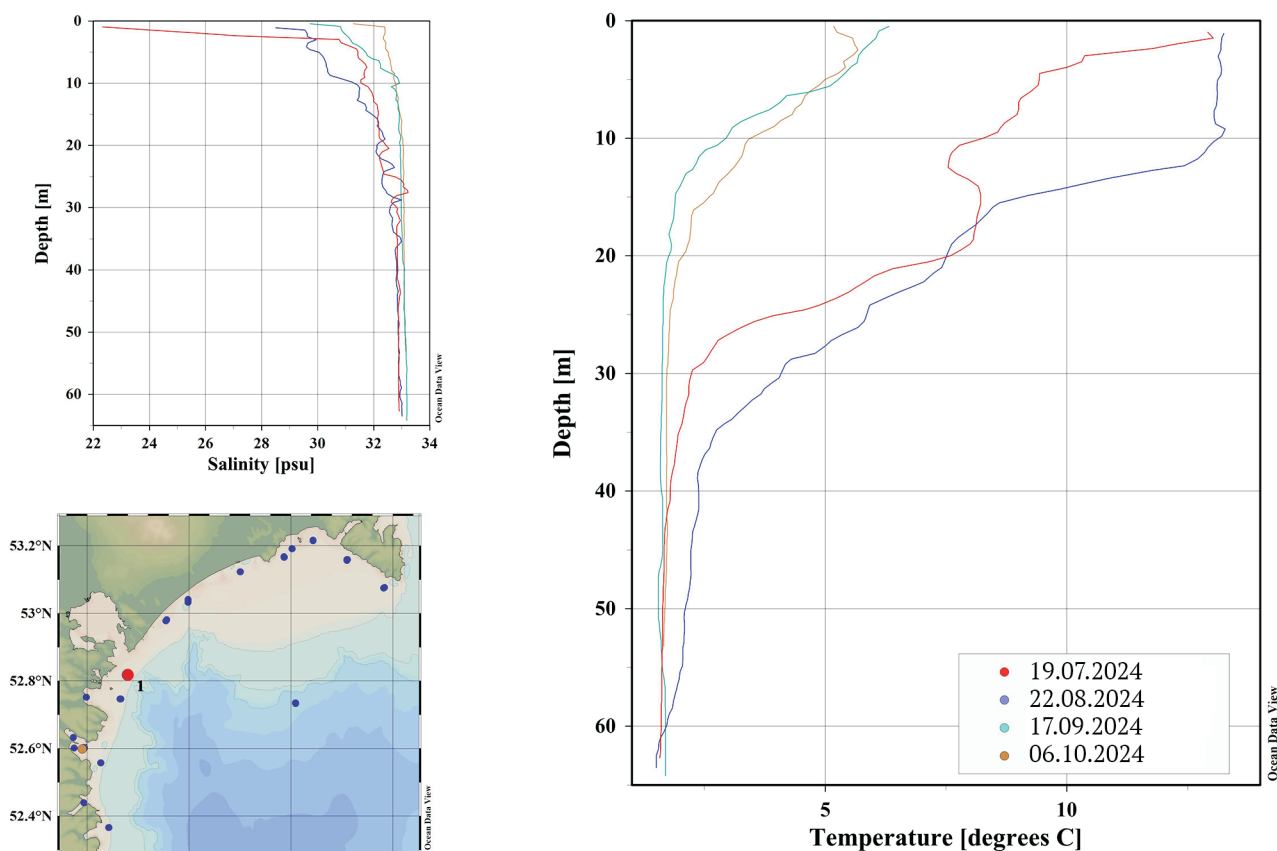


Рис. 12. Вертикальные профили температуры и солёности в июле–октябре 2024 г. на станции 1 Авачинского залива
Fig. 12. Vertical profiles of the water temperature and salinity in July–October of 2024 at the station 1 of the Avachinsky Gulf

ратура воды в поверхностном слое порядка 10 м возросла незначительно, не более чем на 1,5 °C (рис. 14). Одновременно был отмечен небольшой подъем уровня расположения слоя скачка ближе к поверхности, а мощность слоя вод с температурой ниже 2 °C, наоборот, уменьшилась. Максимальное распреснение вод приповерхностного слоя по-прежнему совпадало с местом выхода модифицированных вод из Авачинской губы. Отметим также появление на представленном разрезе, в его наиболее глубоководной южной части, изогалы 33‰, что может указывать на подъем вод в данном районе.

В сентябре максимальные значения температуры в поверхностном слое отмечались на севере и юге разреза (рис. 15). Обе указанные зоны, помимо относительно высокого уровня температуры, характеризовались и пониженными значениями солёности, причем глубина залегания изогалы 32,5‰ в них была максимальна. Отметим, что минимальный уровень солёности в приповерхностном слое по-

прежнему отмечался напротив входа в Авачинскую губу, но уровень проникновения распресненных вод здесь был значительно меньшим — порядка 5 м против 20 м на севере района. Также в этом месяце отмечался подъем изогалы 33‰ на уровень от 43 до 23 м в западной части разреза и несколько глубже — в районе Шипунского полуострова. Здесь же наблюдалось максимальное заглубление термоклина и изотермы 3 °C.

В октябре было выполнено только 3 гидрологические станции (рис. 16). По этой причине сравнение с рассмотренными выше разрезами сильно ограничено, и мы можем отметить только несколько моментов в изменении вертикального поля гидрологических параметров. Так, температура в приповерхностном слое за прошедшие 20 дней значительно снизилась: изотерма 3 °C поднялась на уровень около 10 м, а 5 °C — наблюдалась только на сильно ограниченной части разреза. Произошел и дальнейший подъем изогалы 33‰ на уровень от 20 до 10 м.

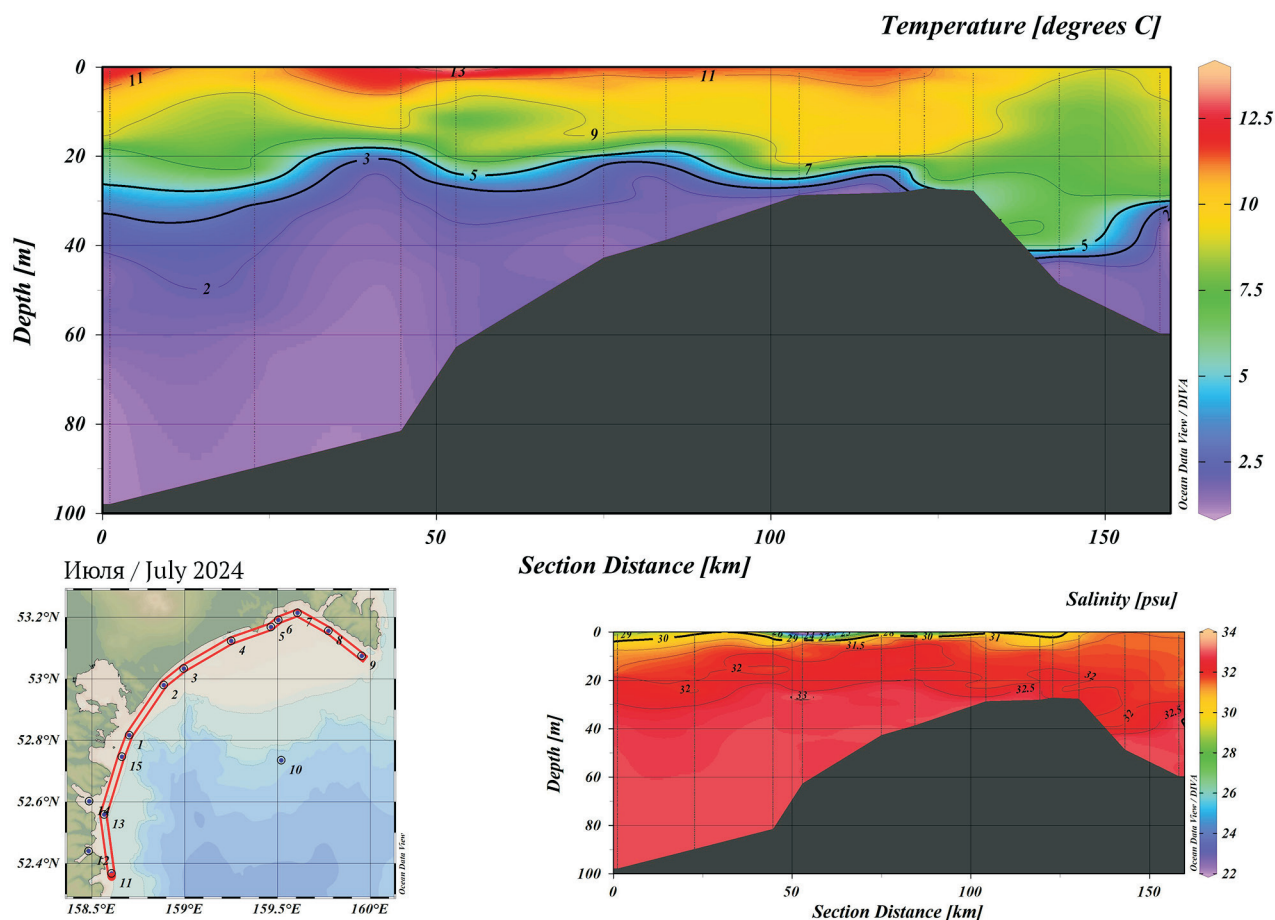


Рис. 13. Вертикальные прибрежные разрезы по температуре и солёности для июля 2024 г. на станциях вдольберегового разреза Авачинского залива (с юга на север)
Fig. 13. Vertical coastal transects of the water temperature and salinity in July of 2024 at the stations of the along-shore transect of the Avachinsky Gulf (from south to north)

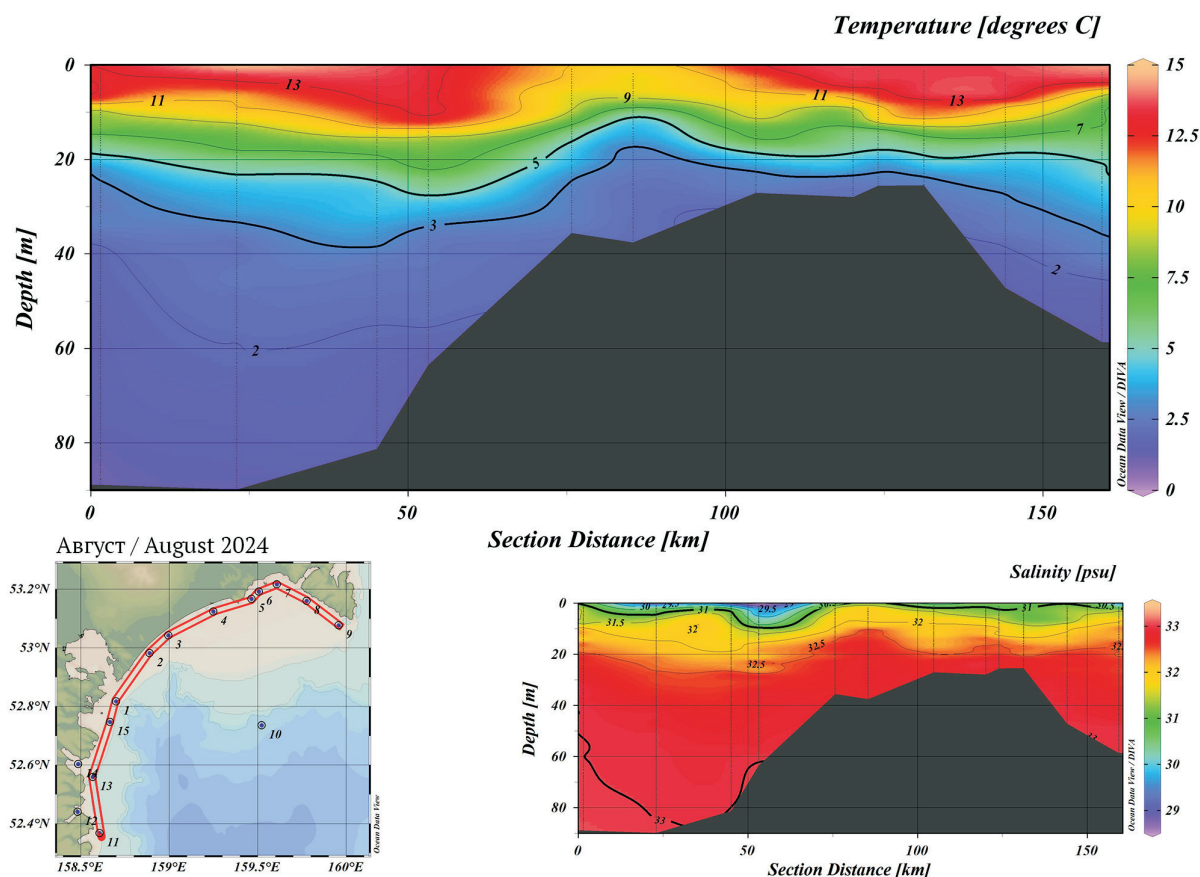


Рис. 14. Вертикальные прибрежные разрезы по температуре и солености для августа 2024 г. на станциях вдольберегового разреза Авачинского залива (с юга на север)
Fig. 14. Vertical coastal transects of the water temperature and salinity in August of 2024 at the stations of the alongshore transect of the Avachinsky Gulf (from south to north)

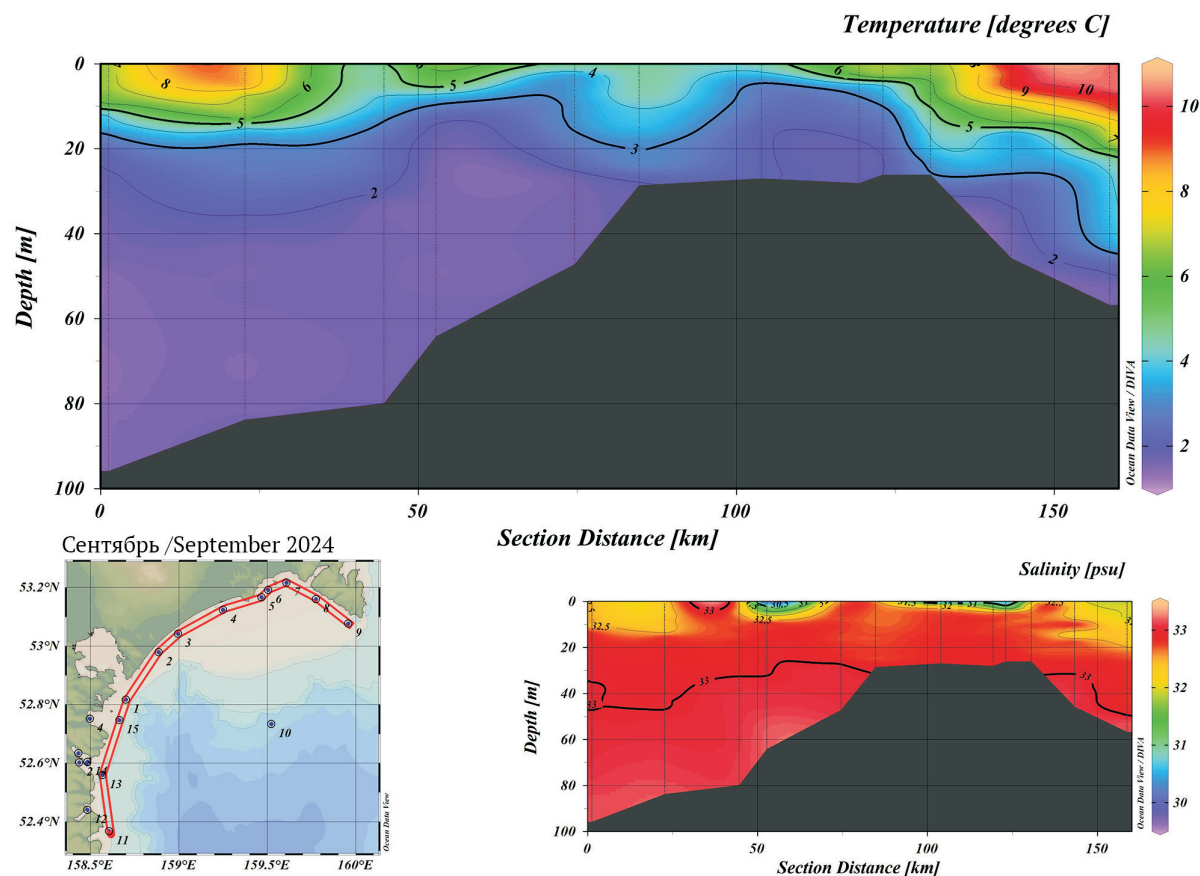


Рис. 15. Вертикальные прибрежные разрезы по температуре и солености для сентября 2024 г. на станциях вдольберегового разреза Авачинского залива (с юга на север)
Fig. 15. Vertical coastal transects of the water temperature and salinity in September of 2024 at the stations of the alongshore transect of the Avachinsky Gulf (from south to north)

Биогенный фон на станциях вдольберегового разреза в Авачинском заливе рассматривали для середины и конца лета относительно ПДК для рыбохозяйственных водоемов по каждому элементу. Так, для фосфатного фосфора ПДК равно $0,05 \text{ мгР/дм}^3$, для аммония — $0,4 \text{ мгN/дм}^3$, для нитритов — $0,02 \text{ мгN/дм}^3$, для нитратов — $9,0 \text{ мгN/дм}^3$, для железа — $0,05 \text{ мгFe/дм}^3$. При этом ПДК по железу совпадает с границей чувствительности метода, также равной $0,05 \text{ мгFe/дм}^3$.

Исходя из приведенных значений ПДК, летом 2024 г. на всех исследованных станциях ПДК не было превышено для аммония, нитритов и нитратов. Для фосфатного фосфора в июле концентрации были вдвое меньше ПДК, и только на ст. 4 возле о. Крашенинникова отмечено незначительное превышение ПДК по данному элементу (рис. 17). В августе, напротив, концентрация фосфатов по станциям разреза в основном приближалась или слегка превышала значение ПДК. В среднем для разреза содержание фосфатов составило $0,026 \pm 0,004 \text{ мгР/дм}^3$ в июле и $0,049 \pm 0,003 \text{ мгР/дм}^3$ в августе.

Концентрация железа в середине лета была в основном ниже ПДК для большинства станций разреза. При этом, как и в случае с фосфатами, наибольшее превышение отмечено на ст. 4 в районе о. Крашенинникова. В августе картина распределения железа по станциям разреза была иной, а концентрация на половине станций — выше ПДК (рис. 18). Особенно выделялись ст. 8 и 14, находящиеся в зоне выноса из бухт, где ведется активное строительство.

Рекреационные акватории. В 2024 г. было выполнено 6 гидрологических измерений в ходе проведения мониторинговых работ в районе ГИМС (центральная набережная г. Петропавловска-Камчатского). Определяли температуру и соленость прибрежных вод Авачинской губы с апреля по август. Температура воды закономерно увеличивалась от весны к концу лета, достигая в августе $15,1^\circ\text{C}$ (рис. 19). Соленость, напротив, резко снижалась уже в начале лета и к его середине соответствовала минимуму, $4,84\text{‰}$.

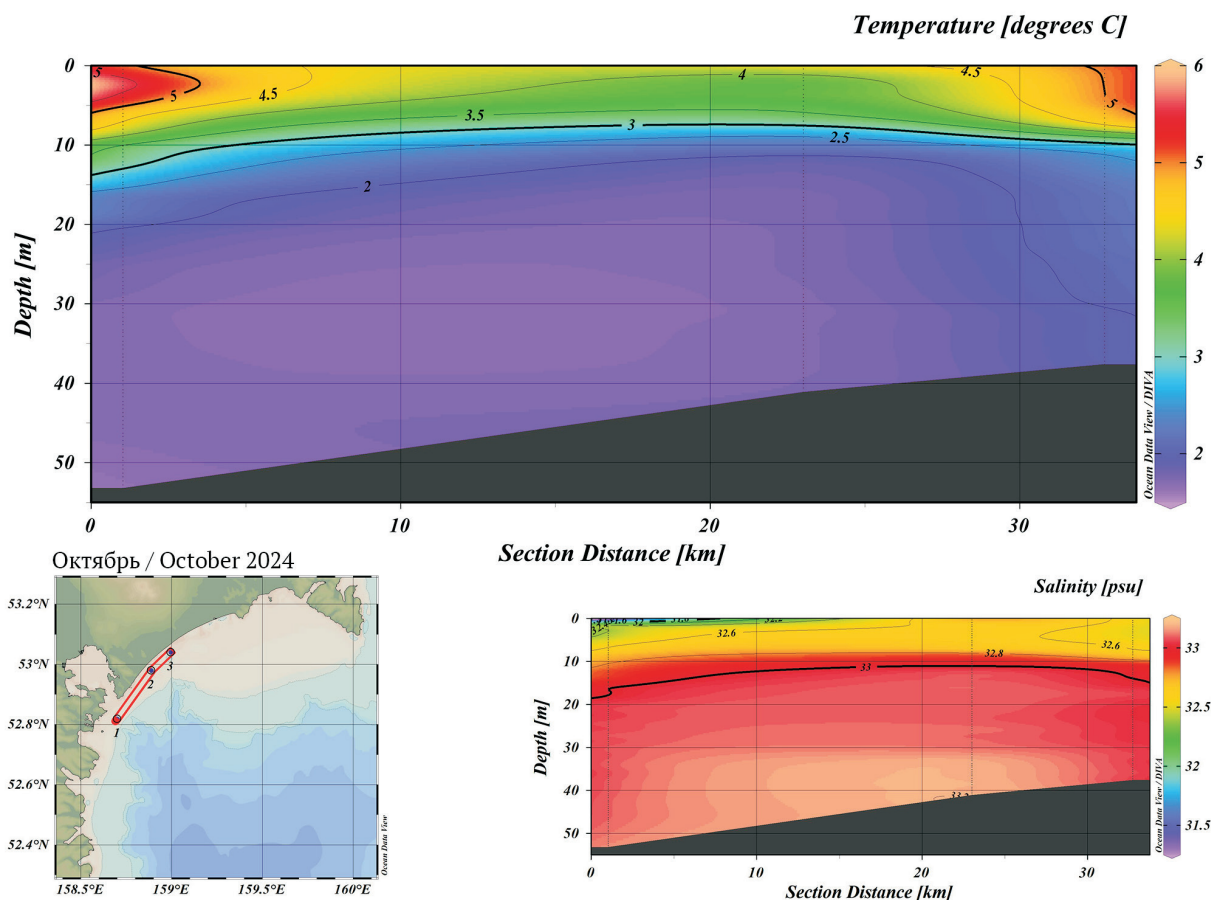


Рис. 16. Вертикальные прибрежные разрезы по температуре и солености для октября 2024 г. на станциях вдольберегового разреза Авачинского залива (с юга на север)
Fig. 16. Vertical coastal transects of the water temperature and salinity in October of 2024 at the stations of the alongshore transect of the Avachinsky Gulf (from south to north)

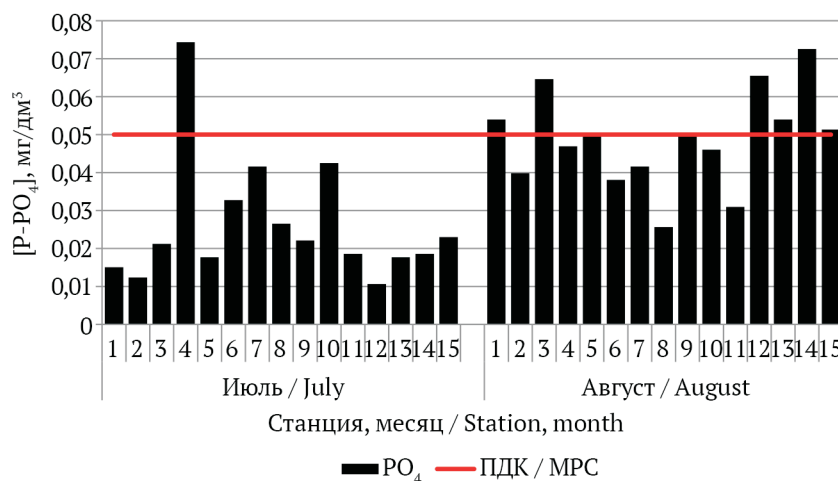


Рис. 17. Содержание фосфатного/минерального фосфора в поверхностном водном слое на мониторинговом разрезе в Авачинском заливе в 2024 г.
Fig. 17. Phosphate/mineral phosphorus content in the surface water layer at the monitoring transect in the Avachinsky Gulf in 2024

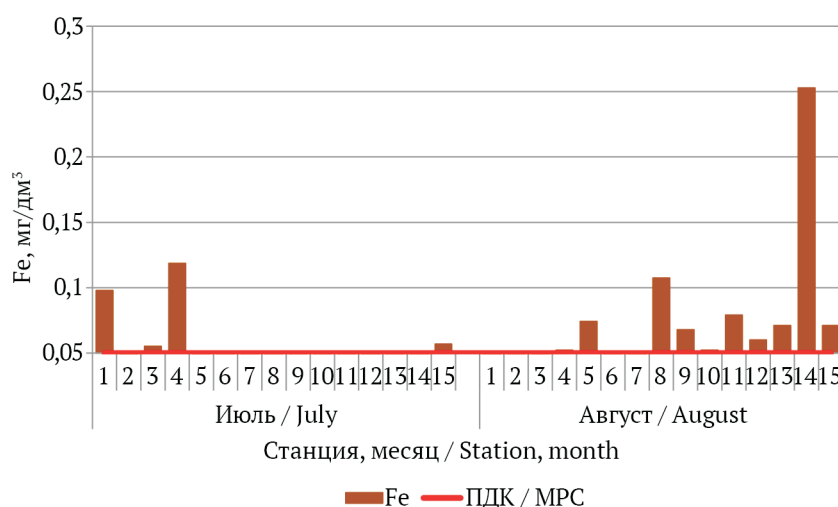


Рис. 18. Содержание железа в поверхностном водном слое на мониторинговом разрезе в Авачинском заливе в 2024 г.
Fig. 18. Iron concentration in the surface water layer at the monitoring transect in the Avachinsky Gulf in 2024

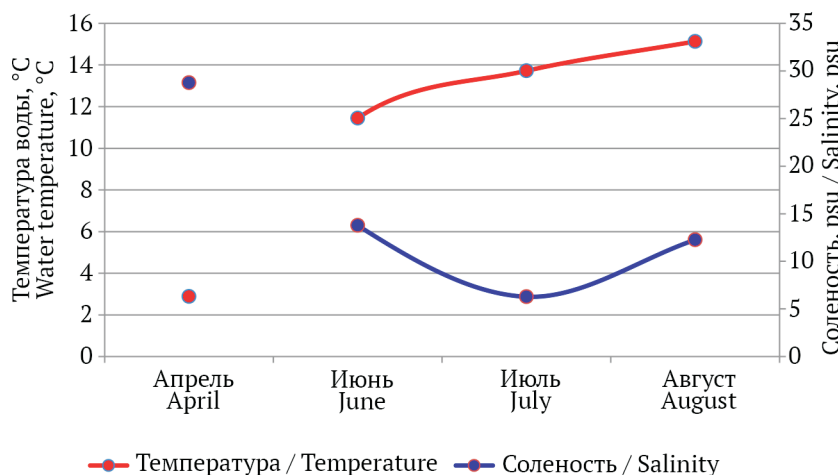


Рис. 19. Сезонная изменчивость температуры и солености воды в рекреационной акватории ГИМС в 2024 г.
Fig. 19. Seasonal variations of water temperature and salinity in the recreational waters near the building of the State Inspectorate for Small-Sized Vessels in 2024

В августе в планктоне в массе развивались эврибионтные виды зеленых и криптофитовых флагеллят.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, на стандартном вдольбереговом разрезе Авачинского залива в июле–октябре 2024 г. в поверхностном слое найдено 10 таксонов комплекса ВЦВ и 2 таксона условно

вредоносных диатомей, в рекреационной акватории ГИМС (Авачинская губа) — 4 таксона, в рекреационной акватории Халактырского пляжа — 2 таксона.

Видовое богатство микроводорослей комплекса ВЦВ на акватории вдольберегового разреза Авачинского залива в период исследований 2024 г. было незначительным, по сравнению с периодом 2021–2023 гг. Комплекс дино-

флагеллят развивался в летние месяцы, а *Pseudo-nitzschia* spp. — осенью. Каких-либо закономерностей в распределении микроводорослей комплекса ВЦВ по акватории разреза не отмечено. Наиболее показательным было развитие *Pseudo-nitzschia* spp. в осенний период, когда численность этих водорослей в поверхностном водном слое достигала в среднем 40,0 тыс. кл./л.

В рекреационной акватории в центре Петропавловска-Камчатского весной отмечен пик развития, вероятно, холодноводной линии (Лепская, Тепнин, 2024) *Alexandrium catenella*, а также диатомеи *Pseudo-nitzschia pungens*. Также в течение сезона наблюдений отмечено интенсивное сезонное «цветение» условно вредоносных таксонов диатомей родов *Chaetoceros* и *Skeletonema*.

Для ответа на вопрос о критических нормах численности микроводорослей комплекса ВЦВ для прибрежных вод Камчатки и алгоритме мониторинга явления ВЦВ необходимо продолжение мониторинга по устоявшейся схеме.

По данным натурных наблюдений в период выполнения мониторинговых работ на акватории Авачинского залива в 2024 г., максимальный прогрев вод приповерхностного слоя отмечался в августе. В это же время произошло и максимальное перемешивание с выравниванием измеряемых параметров в данном слое. К сентябрю процесс теплоотдачи через поверхность к атмосфере значительно активизировался, однако на севере и юге обследованной акватории отмечались «линзы» относительно теплых вод в верхнем 20-метровом слое. Наибольшее изменение уровня солености наблюдалось в приповерхностном слое, с минимумом в районе горла Авачинской губы. В целом уровень солености в этом слое постепенно возрастал от июля к октябрю. Отмечено также повышение уровня солености в холодном подповерхностном слое в период с июля по сентябрь.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

Золотов О.Г., Варкентин А.И., Балыкин П.А., Булов А.В. 2012. Исследование морских промысловых рыб прикамчатских вод // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. Вып. 25. С. 98–122.

Ильин О.И., Сергеева Н.П., Варкентин А.И. 2014. Оценка запасов и прогнозирование ОДУ восточно-камчатского минтая (*Theragra chalcogramma*) на основе предосторожного подхода // Тр. ВНИРО. Т. 154. С. 62–74.

Коновалова Г.В. 1995. «Красные» приливы у Восточной Камчатки (Атлас-справочник). Петропавловск-Камчатский: Камшат. 57 с.

Коновалова Г.В. 1998. Динофлагелляты (Dinophyta) дальневосточных морей России и сопредельных акваторий Тихого океана. Владивосток: Дальнаука. 300 с.

Коновалова Г.В. 1999. «Красные приливы» и «цветение» воды в дальневосточных морях России и прилегающих акваториях Тихого океана // Биология моря. Т. 25, № 4. С. 263–273.

Коновалова Г.В., Селина М.С. 2010. Биота российских вод Японского моря. Т. 8. Динофитовые водоросли (Dinophyta). Владивосток: Дальнаука. 352 с.

Куренков И.И. 1974. Красный прилив в Авачинской бухте // Рыбное хозяйство. № 2. С. 29–30.

Лепская Е.В. 2008. Потенциально токсичные и токсичные микроводоросли в планктоне юго-западного участка побережья Камчатки / Современное состояние водных биоресурсов: Матер. науч. конф., посвящ. 70-летию С.М. Коновалова. Владивосток: ТИНРО-Центр. С. 578–581.

Лепская Е.В., Тепнин О.Б., Блохин И.А., Кожевников А.В. 2021. «Красный прилив» у берегов Камчатки // Русская рыба. № 6. С. 60–62.

Лепская Е.В., Коломейцев В.В. 2021. Фитопланктон отдельных локальностей Берингова моря и Тихого океана в сентябре 2020 г. / Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Матер. XXII Междунар. науч. конф. (17–18 ноября 2021 г.). Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. С. 147–152.

Лепская Е.В., Могильникова Т.А., Шубкин С.В., Тепнин О.Б. 2017. Первые риски промысла во время «красных приливов» у Восточной Камчатки // Бюллетень № 13 Изучения тихоокеанских лососей на Дальнем Востоке. Владивосток: ТИНРО-Центр. С. 106–112.

Лепская Е.В., Тепнин О.Б. 2024. Динофлагелляты комплекса вредоносного «цветения» воды в Авачинской губе (Восточная Камчатка) / Морские исследования и образование (MARESEDU-2023): Тр. XII Междунар. науч.-практ. конф. Т. III (IV) [сборник]. Тверь: ООО «ПолиПРЕСС». С. 230–234. ISBN 978-5-6051693-0-7

Лепская Е.В., Тепнин О.Б., Васильев А.О., Шурыгина А.А., Кириллова Е.А. 2023. Водоросли комплекса «вредоносного цветения» в рекреационных акваториях Авачинской губы (Камчатка) / Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Матер. XXIV Междунар. науч. конф., посвящ. 300-летию РАН. Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. С. 197–200.

- Лепская Е.В., Тепнин О.Б., Коломейцев В.В., Устищенко Е.А., Сергеенко Н.В., Виноградова Д.С., Свириденко В.Д., Походина М.А., Щеголькова В.А., Максименков В.В., Полякова А.А., Галямов Р.С., Горин С.Л., Коваль М.В. 2014. Исторический обзор исследований и основные результаты мониторинга Авачинской губы в 2013 г. // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. Вып. 34. С. 5–21.
- Орлова Т.Ю. 2005. «Красные приливы» и токсичные микроводоросли в дальневосточных морях России // Вестник ДВО РАН. № 1. С. 27–31.
- ПНД Ф 14.1:2.2-95. 2017. Методика измерений массовой концентрации общего железа в природных и сточных водах фотометрическим методом с о-фенантролином. М.: ФЦАО. 7 с.
- Постановление Правительства Камчатского края от 27.06.2022 № 349-П «О внесении изменений в постановление Правительства Камчатского края от 27.07.2010 № 332-П „Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Камчатского края до 2030 года“».
- Приказ Минсельхоза России от 13 декабря 2016 г. № 552 (ред. от 10.03.2020) «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения».
- Протисты: Руководство по зоологии. 2011. Ч. 3. СПб.; М.: Тов-во науч. изданий КМК. 474 с.
- РД 52.10.738-2023. 2023. Массовая концентрация фосфатного фосфора в морской воде. Методика измерений фотометрическим методом. М.: Росгидромет. 35 с.
- РД 52.10.740-2010. 2010. Массовая концентрация азота нитритного в морских водах. Методика измерений фотометрическим методом с реактивом Грисса. М.: ГОИН. 27 с.
- РД 52.10.744-2020. 2020. Массовая концентрация кремния в морской воде. Методика измерений фотометрическим методом в виде синей формы молибдокремневой кислоты. М.: Росгидромет. 18 с.
- РД 52.10.745-2020. 2020. Массовая концентрация азота нитратного в морской воде. Методика измерений фотометрическим методом после восстановления в кадмиевом редуторе. М.: ГОИН. 45 с.
- РД 52.10.773-2013. 2013. Массовая концентрация азота аммонийного в морских водах. Методика измерений фотометрическим методом с реактивом Несслера. М.: ГОИН. 21 с.
- Селина М.С., Коновалова Г.В., Морозова Т.В., Орлова Т.Ю. 2006. Род *Alexandrium* Halim, 1960 (Dinophyta) у тихоокеанского побережья России: видовой состав, распределение, динамика // Биология моря. Т. 32, № 6. С. 384–394.
- Стоник И.В., Попов Р.С., Цурпало А.П., Дмитриенко П.С., Щелканов М.Ю., Орлова Т.Ю. 2023. Домоевая кислота в лабораторных культурах диатомовых водорослей рода *Pseudo-nitzschia* H. Peragalloin H. Peragallo & M. Peragallo, 1900 и пробах моллюсков из российских вод Японского моря и тихоокеанских вод Камчатки // Биология моря. Т. 49, № 5. С. 313–318.
- Andersen P. 1996. Design and implementation of some harmful algal monitoring systems // IOC Technical Series. No. 44. UNESCO. 116 p.
- Anderson D.M., Fachon E., Hubbard K., Lefebvre K.A., Lin P., Pickart R., Richlen M., Sheffield G., Van Hemert C. 2022. Harmful algal blooms in the Alaskan Arctic: An emerging threat as the ocean warms // Oceanography. Vol. 35, No. 3–4. P. 130–139. <https://doi.org/10.5670/oceanog.2022.121>
- Bates S.S., Lundholm N., Hubbard M., Leaw C.P. 2019. Toxic and harmful Marine Diatoms // Diatoms: Fundamentals and Applications. John Wiley & Sons, Inc. P. 389–434.
- Guiry M.D., Guiry G.M. 2024. *AlgaeBase*. World-wide electronic publication, University of Galway. <https://www.algaebase.org>; searched on 13 ноября 2024 г.
- Identifying of marine phytoplankton. 1997. Ed. C.R. Tomas. USA: Academic Press. 858 p.
- Konovalova G.V. 1993. Harmful dinoflagellate blooms along the eastern coast of Kamchatka // Harmful Alga News. No. 4. P. 2.
- Lepskaya E., Efimova K., Shubkin S., Kolomeitsev V. 2018. Toxic “bloom” and Pacific salmon (catch, spawning migrations, production) in the Far Eastern seas of Russia – are there new risks? // NPAFC Technical report. No. 11. P. 80–86.
- Orlova T. 2011. Report of HAB case studies in Amurskii Bay, Vostok Bay and Aniva Bay (Sakhalin) in Russia. 57 p. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://cearac.nowpap.org/hab-web/wp-content/uploads/2023/11/HAB_Case_Study_Russia_2010.pdf&ved=2ahUKEwiBv5OGz4eKAXW1FBAIHc5SBfIQFnoECBkQAQ&usg=AOvVaw3evpre9BMLQIS-HFvsn1KC
- Orlova T.U., Alexanin A.I., Lepskaya E.V., Efimova K.V., Selina M.S., Morozova T.V., Stonik I.V., Kachur V.A., Karpenko A.A., Vinnikov K.A., Adrianov A.V., Iwataki M. 2022. A massive bloom of *Karenia* species (Dinophyceae) off the Kamchatka coast, Russia, in

the fall of 2020 // *Harmful Alga*. Vol. 120. 102337. <https://doi.org/10.1016/j.hal.2022.102337>
Schlitzer, Reiner, Ocean Data View, <https://odv.awi.de>, 2024.

Trainer V.L., Suddleson M. 2005. Monitoring approaches for early warning of domoic acid events in Washington State // *Oceanography*. Vol. 18. P. 228–237. <https://doi.org/10.5670/oceanog.2005.56>

REFERENCES

Zolotov O.G. Varkentin A.I., Balykin P.A., Buslov A.V. Researches of marine commercial fishes in the waters adjacent Kamchatka. *The researches of the aquatic biological resources of Kamchatka and the north-west part of the Pacific Ocean*, 2012, vol. 25, pp. 98–122. (In Russ.)

Ilyin O.I., Sergeeva N.P., Varkentin A.I. East-Kamchatka walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) stock and TAC assessment based on the precautionary approach. *Trudy VNIRO*, 2014, vol. 151, pp. 62–74. (In Russ.)

Konovalova G.V. *Krasnyye prilivy u Vostochnoy Kamchatki (Atlas-spravochnik)* [Red tides near Eastern Kamchatka (Atlas-reference book)]. Petropavlovsk-Kamchatsky: Kamchatpress, 1995, 57 p.

Konovalova G.V. *Dinoflagellyaty (Dinophyta) dalnevostochnykh morey Rossii i sopredelnykh akvatoriy Tikhogo okeana* [Dinoflagellates (Dinophyta) of the Far Eastern Seas of Russia and adjacent water areas of the Pacific Ocean]. Vladivostok: Dalnauka, 1998, 300 p.

Konovalova G.V. “Red tides” and “bloom” of water in the Far Eastern seas of Russia and the adjacent waters of the Pacific Ocean. *Russian journal of Marine biology*, 1999, vol. 25, No. 4, pp. 263–273. (In Russ.)

Konovalova G.V. *Biota rossijskikh vod Yaponskogo morya. T. 8. Dinofitovyie vodorosli (Dinophyta)* [Biota of Russian waters of the Sea of Japan. T. 8. Dinophyta algae (Dinophyta)]. Vladivostok: Dalnauka, 2010, 352 p.

Kurenkov I.I. Red tide in Avacha Bay. *Rybnoye khozyaystvo*, 1974, no. 2, pp. 29–30. (In Russ.)

Lepskaya Ye.V. Potentially toxic and toxic microalgae in the plankton of the southwestern coastal area of Kamchatka. *Current state of aquatic bioresources: Mater. scientific conf., dedicated 70th anniversary of S.M. Konovalov*. Vladivostok: TINRO-Center, 2008, pp. 578–581. (In Russ.)

Lepskaya Ye.V., Tepnin O.B., Blokhin I.A., Kozhevnikov A.V. “Krasnyy priliv” u beregov Kamchatki [“Red tide” off the coast of Kamchatka]. *Russkaya ryba*, 2021, no. 6, pp. 60–62.

Lepskaya E.V., Kolomeitsev V.V. The phytoplankton of some sites of Bering Sea and Pacific Ocean on

September 2020. *Mater. XXII Intern. scientific conf. “Conservation of the biodiversity of Kamchatka and adjacent seas”*. Petropavlovsk-Kamchatsky: Kamchatpress, 2021, pp. 147–152. (In Russ.)

Lepskaya E.V., Mogilnikova T.A., Shubkin S.V., Tepnin O.B. The first risks of fishing during “red tides” near Eastern Kamchatka. *Bulletin of Pacific salmon studies in the Russian Far East*, 2017, no. 13, pp. 106–112. (In Russ.)

Lepskaya E.V., Tepnin O.B. Dinoflagellates of the Avacha Bay Harmful Bloom Complex (Eastern Kamchatka). *Marine Research and Education (MARE-SEDU-2023)*, conference proceedings, 2024, vol. III, pp. 230–234. (In Russ.)

Lepskaya E.V., Tepnin O.B., Vasiliev A.O., Shurygina A.A., Kirillova E.A. Algae of “Harmful bloom” in recreational water areas of Avachinskaya Bay (Kamchatka) in summer 2023. *Conservation of biodiversity of Kamchatka and coastal waters*. Petropavlovsk-Kamchatsky: Kamchatpress, 2023, pp. 197–200. (In Russ.)

Lepskaya E.V., Tepnin O.B., Kolomeitsev V.V., Ushtimenko E.A., Sergeenko N.V., Vinogradova D.S., Sviridenko V.D., Pokhodina M.A., Schegolkova V.A., Maksimenkov V.V., Polyakova A.A., Galyamov R.S., Gorin S.L., Koval M.V. Historical review of studies of Avachinskaya Bay and principle results of complex ecological monitoring 2013. *The researches of the aquatic biological resources of Kamchatka and the north-west part of the Pacific Ocean*, 2014, vol. 34, pp. 5–21. (In Russ.)

Orlova T.Yu. Red tides and toxic microalgae in the far eastern seas of Russia. *Vestnik DVO RAN*, 2005, no. 1, pp. 27–31. (In Russ.)

PND F 14.1:2:3.2-95. *Metodika izmereniy massovoy kontsentratsii obshchego zheleza v prirodnnykh i stochnnykh vodakh fotometricheskim metodom s o-fenantrolinom* [Method of measuring the mass concentration of total iron in natural and waste waters by the photometric method with o-phenanthroline]. Moscow: FTSAO, 2017, 17 p.

Decree of the Government of the Kamchatka Territory dated June 27, 2022 No. 349-P “On introducing amendments to the Decree of the Government of the Kamchatka Territory dated July 27, 2010 No. 332-P ‘On approval of the Strategy for the socio-economic development of the Kamchatka Territory until 2030’.”

Order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation of December 13, 2016 No. 552 “On approval of water quality standards for water bodies of fishery significance, including standards for maximum permissible concentrations of harmful substances in the waters of water bodies of fishery sig-

- nificance" (as amended on October 12, 2018, March 10, 2020). Available at: <http://ivo.garant.ru/#/document/71586774/paragraph/2:0>
- Protisty: Rukovodstvo po zoologii. Chast 3 [A Guide to Zoology. Part 3]. SPb.; M.: Tov-vo nauch. izdaniy KMK, 2011, 474 p.
- RD 52.10.738-2023. Massovaya kontsentratsiya fosfatnogo fosfora v morskoy vode. Metodika izmereniy fotometricheskim metodom [Mass concentration of phosphate phosphorus in sea water. Methodology for photometric measurements]. Moscow: Roshydromet, 2023, 35 p.
- RD 52.10.740-2010. Massovaya kontsentratsiya azota nitritnogo v morskikh vodakh. Metodika izmereniy fotometricheskim metodom s reaktivom Grissa [Mass concentration of nitrite nitrogen in sea waters. Measurement technique by photometric method with Griess reagent]. Moscow: GOIN, 2010, 27 p.
- RD 52.10.744-2020. Massovaya kontsentratsiya kremniya v morskoy vode. Metodika izmereniy fotometricheskim metodom v vide siney formy molibdokremnevoy kisloty [Mass concentration of silicon in seawater. Methodology for photometric measurement in the form of a blue form of molybdosilicic acid]. Moscow: Roshydromet, 2020, 18 p.
- RD 52.10.745-2020. Massovaya kontsentratsiya azota nitratnogo v morskoy vode. Metodika izmereniy fotometricheskim metodom posle vosstanovleniya v kadmiyevom reduktore [Mass concentration of nitrate nitrogen in sea water. Methodology for photometric measurement after reduction in a cadmium reducer]. Moscow: GOIN, 2020, 45 p.
- RD 52.10.773-2013. Massovaya kontsentratsiya azota ammoniynogo v morskikh vodakh. Metodika izmereniy fotometricheskim metodom s reaktivom Nesslera [Mass concentration of ammonium nitrogen in sea waters. Photometric measurement technique with Nessler's reagent]. Moscow: GOIN, 2013, 21 p.
- Selina M.S., Konovalova G.V., Morozova T.V., Orlova T.Yu. Genus *Alexandrium* Halim, 1960 (Dinophyta) from the Pacific coast of Russia: species composition, distribution, and dynamics. *Russian Journal of Marine Biology*, 2006, vol. 32, no. 6, pp. 321–332.
- Stonik I.V., Popov R.S., Tsurpalo A.P., Dmitrenok P.S., Shchelkanov M.Yu., Orlova T.Yu. Domoic acid in cultures of the diatom genus *Pseudo-nitzschia* H. Peragallo in H. Peragallo & M. Peragallo, 1900 and in bivalve samples from the Russian waters of the Sea of Japan and the Pacific waters of Kamchatka. *Russian Journal of Marine Biology*, 2023, vol. 49, no. 5, pp. 355–360.
- Andersen P. Design and implementation of some harmful algal monitoringsystems. *IOC Technical*, 1996, Series. No. 44, UNESCO. 116 p.
- Anderson D.M., Fachon E., Hubbard K., Lefebvre K.A., Lin P., Pickart R., Richlen M., Sheffield G., Van Hemert C. Harmful algal blooms in the Alaskan Arctic: An emerging threat as the ocean warms. *Oceanography*, 2022, vol. 35, no. 3–4, pp. 130–139. <https://doi.org/10.5670/oceanog.2022.121>
- Bates S.S., Lundholm N., Hubbard M., Leaw C.P. Toxic and harmful Marine Diatoms. *Diatoms: Fundamentals and Applications*, 2019, John Wiley & Sons, Inc., pp. 389–434.
- Guiry M.D., Guiry G.M. AlgaeBase. World-wide electronic publication, University of Galway, 2024. <https://www.algaebase.org>; searched on 13 ноября 2024 г.
- Identifying of marine phytoplankton. Ed. C.R. Tomas. USA: Academic Press, 1997, 858 p.
- Konovalova G.V. Harmful dinoflagellate blooms along the eastern coast of Kamchatka. *Harmful Alga*, 1993, news, no. 4, pp. 2.
- Lepskaya E., Efimova K., Shubkin S., Kolomeitsev V. Toxic "bloom" and Pacific salmon (catch, spawning migrations, production) in the Far Eastern seas of Russia – are there new risks? *NPAFC Technical report*, 2018, no. 11, pp. 80–86.
- Orlova T. Report of HAB case studies in Amurskii Bay, Vostok Bay and Aniva Bay (Sakhalin) in Russia, 2011, 57 p. https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://cearac.nowpap.org/hab-web/wp-content/uploads/2023/11/HAB_Case_Study_Russia_2010.pdf&ved=2ahUKEwiBv5OGz4eKAXW1FBAIHc5SBfIQFnoECBkQAQ&usg=AOvVaw3evpre9BMLQIS-HFvsn1KC
- Orlova T.U., Alexanin A.I., Lepskaya E.V., Efimova K.V., Selina M.S., Morozova T.V., Stonik I.V., Kachur V.A., Karpenko A.A., Vinnikov K.A., Adrianov A.V., Iwataki M. A massive bloom of *Karenia* species (Dinophyceae) off the Kamchatka coast, Russia, in the fall of 2020. *Harmful Alga*, 2022, vol. 120, 102337. <https://doi.org/10.1016/j.hal.2022.102337>
- Schlitzer, Reiner, Ocean Data View, <https://odv.awi.de>, 2024.
- Trainer V.L., Suddleson M. Monitoring approaches for early warning of domoic acid events in Washington State. *Oceanography*, 2005, vol. 18, pp. 228–237. <https://doi.org/10.5670/oceanog.2005.56>

СОБЛЮДЕНИЕ ЭТИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ / COMPLIANCE WITH ETHICAL STANDARDS

Авторы заявляют, что данный обзор не содержит собственных экспериментальных данных, полученных с использованием животных или с участием людей. Библиографические ссылки

на все использованные в обзоре данные оформлены в соответствии с ГОСТом. Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

The authors declare that this review does not contain their own experimental data obtained using animals or involving humans. Bibliographic references to all data used in the review are formatted in accordance with GOST (the Russian State Standard). The authors declare that they have no conflict of interest.

ИНФОРМАЦИЯ О ВКЛАДЕ АВТОРОВ AUTHORS' CONTRIBUTION

Е.В. Лепская — отбор проб в рекреационных акваториях, обработка проб фитопланктона (таксономическая идентификация, количественная оценка), введение, материалы и методы, результаты и обсуждение (видовой состав, количественная оценка, региональные нормы видов ВЦВ, оригинальные фото микроводорослей, анализ гидрохимических данных), заключение, список литературы.

О.Б. Тепнин — отбор проб и гидрологические измерения в рекреационных акваториях, обработка гидрологических данных, построение карт и профилей температуры и солености, результаты и обсуждение (условия обитания в 2024 г.).

М.А. Походина — обработка гидрохимических проб.

В.В. Коломейцев — отбор проб фитопланктона и гидрохимических проб, гидрологическая съемка.

Т.Б. Морозов — отбор проб фитопланктона и гидрохимических проб, гидрологическая съемка. Lepskaya E.V. provided collecting and processing of the phytoplankton samples (including taxonomic identification and quantification), writing the sections Introduction, Materials and methods, Results and Discussion (species composition, quantification, regional HAB species norms, original photos of microalgae, analysis of hydrochemical data), Conclusion and Bibliographic list.

Tepnin O.B. collected samples, made hydrological measurements in recreational water areas, processed hydrological data, constructed maps and profiles of temperature and salinity, participated in writing the sections Results and Discussion (habitat conditions in 2024).

Pokhodina M.A. processed hydrochemical samples. Kolomeitsev V.V. collected phytoplankton and hydrochemical samples and participated in the hydrological survey.

Morozov T.B. took phytoplankton and hydrochemical samples, participated in hydrological survey.

Информация об авторах

Е.В. Лепская — канд. биол. наук, зав. лабораторией рыбохозяйственной экологии, Камчатский филиал ВНИРО (КамчатНИРО).

ORCID: 0000-0001-7990-0252

О.Б. Тепнин — зав. сектором, Камчатский филиал ВНИРО (КамчатНИРО).

ORCID: 0000-0001-9596-4336

М.А. Походина — ст. специалист, Камчатский филиал ВНИРО (КамчатНИРО).

ORCID: 0009-0005-4714-0179

В.В. Коломейцев — вед. специалист, Камчатский филиал ВНИРО (КамчатНИРО).

ORCID: 0000-0002-1848-2699

Т.Б. Морозов — ст. специалист, Камчатский филиал ВНИРО (КамчатНИРО).

ORCID: 0000-0001-6782-6921

Information about the authors

Ekaterina V. Lepskaya – Ph. D. (Biology), Head of Lab. of Fisheries ecology, KamchatNIRO.

ORCID: 0000-0001-7990-0252

Oleg B. Tepnin – Head of Sector,

KamchatNIRO.

ORCID: 0000-0001-9596-4336

Mariya A. Pokhodina – Senior Specialist, KamchatNIRO.

ORCID: 0009-0005-4714-0179

Vladimir V. Kolomeytsev – Leading Specialist, KamchatNIRO.

ORCID: 0000-0002-1848-2699

Taras B. Morozov – Senior Specialist, KamchatNIRO.

ORCID: 0000-0001-6782-6921

Статья поступила в редакцию / Received:
25.11.2024

Одобрена после рецензирования / Revised:
26.11.2024

Статья принята к публикации / Accepted:
30.11.2024

Краткое сообщение / Short communication article

УДК 597.556.33(265.5)

doi:10.15853/2072-8212.2024.74.83-87

EDN: VXSZNY



НОВЫЕ СВЕДЕНИЯ О БЕЗНОГОМ ЛИЦЕНХЕЛЕ *LYCENCHELYS FEDOROV* (ZOARCIDAE) У КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ

Курбанов Юрий Каримович^{1, 2}

¹Камчатский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (КамчатНИРО), Петропавловск-Камчатский, Россия, yu.kurbanov@kamniro.vniro.ru

²Камчатский государственный технический университет (КамчатГТУ), Петропавловск-Камчатский, Россия

Аннотация. Представлены новые данные о безногом лиценхеле *Lycenchelys fedorovi* у Курильского архипелага. Установлено, что в тихоокеанских водах у о-вов Кетой и Симушир он является одним из видов прилова на донном траловом промысле. Лиценхел отмечен на глубинах 300–515 м при температуре воды у дна 1,8–3,0 °С. Поимки этого вида в данном районе свидетельствуют, что область его географического распространения вдоль Курильских островов шире.

Ключевые слова: *Lycenchelys fedorovi*, Zoarcidae, распространение, встречаемость, Курильские острова

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Для цитирования: Курбанов Ю.К. Новые сведения о безногом лиценхеле *Lycenchelys fedorovi* (Zoarcidae) у Курильских островов // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. 2024. Вып. 74. С. 83–87. EDN: VXSZNY. doi:10.15853/2072-8212.2024.74.83-87

NEW DATA ON THE FEDOROV'S EELPOUT *LYCENCHELYS FEDOROV* (ZOARCIDAE) NEAR THE KURIL ISLANDS

Yuri K. Kurbanov^{1, 2}

¹Kamchatka Branch of Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (KamchatNIRO), Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia, yu.kurbanov@kamniro.vniro.ru

²Kamchatka State Technical University (KamchatGTU), Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia

Abstract. New data on the Fedorov's eelpout *Lycenchelys fedorovi* near the Kuril Islands are presented. It has been established that the species is one of bycatch species on the bottom trawling fishery in the Pacific waters off the Ketoy and Simushir islands. The eelpout was found at the depth range of 300–515 m at the water temperature near the bottom of 1.8–3.0 °C. The catches of this species in examined area evidence in favor of wider geographical distribution along the Kuril Islands.

Keywords: *Lycenchelys fedorovi*, Zoarcidae, distribution, occurrence, Kuril Islands

Funding. The study was not sponsored.

For citation: Kurbanov Y.K. New data on the Fedorov's eelpout *Lycenchelys fedorovi* (Zoarcidae) near the Kuril Islands // The researchers of the aquatic biological resources of Kamchatka and the north-west part of the Pacific Ocean. 2024. Vol. 74. P. 83–87. (In Russ.) EDN: VXSZNY. doi:10.15853/2072-8212.2024.74.83-87

В отличие от других акваторий Дальнего Востока, где с разной интенсивностью проводятся траловые съемки, ихтиофауна вод, омывающих центральную часть Курильского архипелага (от о. Райкоке до о. Брат-Чирпоев), остается одной из слабоизученных. Несмотря на имеющиеся в литературе сведения о видовом составе рыб, отмеченных вдоль островной гряды в целом (Борец, 1997, 2000; Федоров, Парин, 1998; Федоров, 2000; Шейко, Федоров, 2000; Иванов, Суханов, 2002, 2013; Парин и др., 2014; и др.), встречаемость, распределение и биоло-

гия многих видов, обитающих именно у Средних Курил, не известны. Это же касается и представителей семейства бельдюговых (Zoarcidae). Из-за отсутствия учетных работ фактически единственным источником подобной информации могут служить материалы, собранные в ходе мониторинговых исследований на промысловых судах.

Безногий лиценхел *Lycenchelys fedorovi* Anderson et Balanov, 2000 (Zoarcidae), как новый для науки вид, описан относительно недавно и к настоящему времени достоверно известен

по немногочисленным находкам от пролива Крузенштерна до о. Онекотан (Anderson, Balanov, 2000; Токранов, Орлов, 2008). В процессе мониторинга донного тралового промысла у средних Курильских островов автором обнаружены особи бельдюговой рыбы, внешний вид которых полностью соответствовал описанию *L. fedorovi* (рис. 1), представленному в работе М.Е. Андерсона и А.А. Баланова (Anderson, Balanov, 2000). Именно этим находкам и посвящено настоящее сообщение.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Материалом послужили результаты мониторинга донного тралового промысла в тихоокеанских водах у средних Курильских островов в весенне-летний период 2018, 2020, 2022 и 2024 г. Работы проводили в акватории, расположенной от о. Кетой до пролива Уруп (участок от 47°21' до 46°12' с. ш.). Обработаны уловы 124 тралений, выполненных на глубинах 100–520 м. В качестве орудия лова использован донный трал Selstad 810 msk Streamline. Его вертикальное и горизонтальное раскрытие варьировало в пределах 12,0–12,6 и 37,5–37,6 м соответственно. Скорость судов во время тралений изменялась от 2,3 до 4,5 (в среднем 3,4) узлов.

Места поимок *L. fedorovi* нанесены на карту с использованием программы ArcView GIS 3.3.

Частоту встречаемости (в %) определяли как соотношение числа результативных тралений (где обнаружен исследуемый вид) к их общему числу.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В период исследований у средних Курильских островов в уловах донного трала отмечено семь представителей семейства Zoarcidae. Среди них *L. fedorovi* не являлся доминирующим видом ни по частоте встречаемости (10,5%), ни по доле по массе (в среднем 0,03%). Наиболее массовым оказался ликод *Lycodes* cf. *brunneofasciatus* (табл. 1). Характерно, что у Северных Курил (к югу от Четвертого Курильского пролива) также были зафиксированы низкие показатели встречаемости и обилия *L. fedorovi*. Так, по данным А.М. Орлова (2010), в упомянутом районе в весенне-летний период частота поимок исследуемого вида составляла менее 1,5%, уступая по этому показателю даже слизеголовам рода *Bothrocara*.

Места обнаружения *L. fedorovi* были локализованы с тихоокеанской стороны о-вов Кетой и Симушир, а также напротив пролива Дианы на участке, ограниченном координатами 46°56'–47°20' с. ш. и 152°16'–152°38' в. д. (рис. 2). Примечательно, что почти все поимки этого вида зарегистрированы на промысле командорского кальмара *Berryteuthis magister* (Berry,



Рис. 1. Безногий лиценхел *Lycenchelys fedorovi* TL 32,0 см из тихоокеанских вод у средних Курильских островов (фото автора)
Fig. 1. Fedorov's eelpout *Lycenchelys fedorovi* of 32.0 cm TL from the Pacific Ocean waters near the Middle Kuril Islands (photo by the author)

Таблица 1. Видовой состав и количественные показатели уловов представителей семейства Zoarcidae в тихоокеанских водах у средних Курильских о-вов
Table 1. Species composition and quantitative indicators of catches of eelpouts in the Pacific Ocean waters near the Middle Kuril Islands

Вид Species	ЧВ, % OF, %	Глубина поимок, м Catch depth, m	Придонная температура, °C Temperature near the bottom, °C	Доля в уловах по массе, % Portion in catches by mass, %		
				min	max	M
<i>Hadropogonichthys lindbergi</i>	12,9	302–515	1,8–3,0	+	0,14	0,06
<i>Lycenchelys fedorovi</i>	10,5	300–515	1,8–3,0	+	0,08	0,03
<i>Lycodes albolineatus</i>	1,6	350–395	2,1–2,4	0,01	0,25	0,13
<i>L. concolor</i>	0,8	390	3,0		1,27	
<i>L. cf. brunneofasciatus</i>	48,4	150–488	1,8–3,9	0,02	7,30	1,48
<i>L. cf. hubbsi</i>	0,8	302	2,2		0,14	
<i>Lycogrammoides schmidtii</i>	2,4	285–350	2,0–3,4	0,20	0,69	0,41

Примечание: ЧВ — частота встречаемости, M — среднее значение, «+» — менее 0,01%.
Note: OF — occurrence of frequency, M — mean value, «+» — less than 0.01%.

1913), при лове которого использовали мелкоячеистую вставку (30 мм) в кутке донного трала. И лишь одна особь *L. fedorovi* отмечена в ходе рекогносцировочного траления, ориентированного на поиск скоплений длинноперого шипошека *Sebastolobus macrochir* (Günther, 1877) у о. Симушир. Таким образом, полученные материалы свидетельствуют, что область его географического распространения вдоль Курильских островов несколько шире.

Известно, что *L. fedorovi* является мезобентальным видом, обитающим на глубинах 190–775 м при температуре воды у дна 1,6–4,2 °С, а высокой численности он достигает в интервалах 400–600 м и 3,0–4,2 °С (Anderson, Balanov, 2000; Токранов, Орлов, 2008). В период исследований батиметрический диапазон встречаемости особей и термические условия обитания вдоль островной группы Кетой–Симушир полностью укладывались в указанные пределы: соответственно 300–515 м и 1,8–3,0 °С. Однако, в отличие от литературных сведений, большая часть рыб зафиксирована на глубинах 300–400 м (87,2%) при придонной температуре менее 2,5 °С (89,0%). Подобные расхождения, вероятно, могут объясняться тем, что из всех 124 тралений лишь 9 выполнены глубже 400 м.

По данным А.М. Токранова и А.М. Орлова (2008), максимальные длина (*TL*) и масса *L. fedorovi* составляют 42 см и 200 г. Размеры особей, обнаруженных у средних Курильских островов, варьировали от 21 до 35 см (в среднем 29,6). Наиболее крупная рыба *TL* 35 см имела массу 70 г. Однако выявить различия размерно-весовых показателей *L. fedorovi* в пределах ареала не представляется возможным из-за малого числа проанализированных у Средних Курил особей (всего 17 экз.).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Представленные данные указывают на то, что ареал *L. fedorovi* в тихоокеанских водах у Курильского архипелага шире и ограничен акваторией, расположенной от о. Онекотан до о. Симушир. Кроме того, обнаружение этого вида у Средних Курил расширяет текущие представления о составе ихтиофауны данного района.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

Борец Л.А. 1997. Донные ихтиоцены российского шельфа дальневосточных морей: состав, структура, элементы функционирования и промысловое значение. Владивосток: ТИНРО-Центр. 217 с.

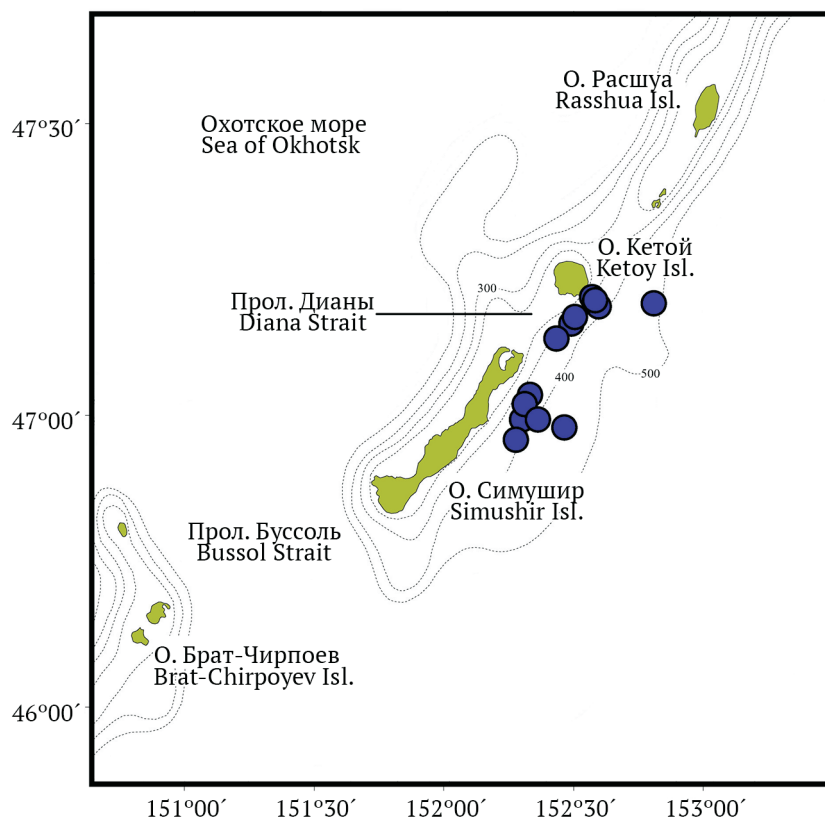


Рис. 2. Места поимок (•) безногого лиценхела *Lycenchelys fedorovi* в тихоокеанских водах у средних Курильских островов
Fig. 2. Catch locations (•) of Fedorov's eelpout *Lycenchelys fedorovi* in the Pacific Ocean waters near the Middle Kuril Islands

Борец Л.А. 2000. Аннотированный список рыб дальневосточных морей. Владивосток: ТИНРО-Центр. 192 с.

Иванов О.А., Суханов В.В. 2002. Структура нектонных сообществ прикурильских вод. Владивосток: ТИНРО-Центр. 154 с.

Иванов О.А., Суханов В.В. 2013. Видовая структура нектона прикурильских и прикамчатских вод Тихого океана // Вестник СВНЦ ДВО РАН. № 3. С. 48–71.

Орлов А.М. 2010. Количественное распределение демерсального нектона тихоокеанских вод Северных Курильских островов и Юго-Восточной Камчатки. М.: ВНИРО. 336 с.

Парин Н.В., Евсеев С.А., Васильева Е.Д. 2014. Рыбы морей России: аннотированный каталог. М.: Тов-во науч. изданий КМК. 733 с.

Токранов А.М., Орлов А.М. 2008. Особенности распределения и экологии безногого лиценхела *Lycenchelus fedorovi* (Zoarcidae) в тихоокеанских водах Северных Курильских островов // Вопр. ихтиологии. Т. 48, № 6. С. 802–809.

Федоров В.В. 2000. Видовой состав, распределение и глубины обитания видов рыбообразных и рыб Северных Курильских островов / Промыслово-биологические исследования рыб в тихоокеанских водах Курильских островов и прилежащих районах Охотского и Берингова морей в 1992–1998 гг. М.: ВНИРО. С. 7–46.

Федоров В.В., Парин Н.В. 1998. Пелагические и бентопелагические рыбы тихоокеанских вод России. М.: ВНИРО. 154 с.

Шейко Б.А., Федоров В.В. 2000. Класс Cephalaspidomorphi – Миноги. Класс Chondrichthyes – Хрящевые рыбы. Класс Holocephali – Цельноголовые. Класс Osteichthyes – Костные рыбы / Каталог позвоночных Камчатки и сопредельных морских акваторий. Петропавловск-Камчатский: Камч. печатный двор. С. 7–69.

Anderson M.E., Balanov A.A. 2000. *Lycenchelus fedorovi*: a new species of eelpout (Teleostei: Zoarcidae) from the Northwestern Pacific Ocean // Copeia. № 4. P. 1056–1061.

REFERENCES

Borets L.A. *Donnyye ikhtiotseny rossiyskogo shelfa dalnevostochnykh morey: sostav, struktura, elementy funktsionirovaniya i promyslovoye znachenie* [Bottom ichthyocenes of the Russian shelf of the Far Eastern seas: composition, structure, elements of functioning and commercial value]. Vladivostok: TINRO-Center, 1997, 217 p.

Borets L.A. *Annotirovannyi spisok ryb dalnevostochnykh morey* [Annotated list of fishes of the Far Eastern seas]. Vladivostok: TINRO-Center, 2000, 192 p.

Ivanov O.A., Suhanov V.V. *Struktura nektonnykh soobshchestv prikuril'skikh vod* [Structure of nektonic communities of prikuril waters]. Vladivostok: TINRO-Center, 2002, 154 p.

Ivanov O.A., Sukhanov V.V. The species structure of nekton communities in the Russian zone of the Pacific Ocean. *Bulletin of the North-East Scientific Center, Russia Academy of Sciences Far East Branch*, 2013, no. 13, pp. 48–71. (In Russ.)

Orlov A.M. *Kolichestvennoye raspredeleniye demersalnogo nektona tikhoookeanskikh vod severnykh Kuril'skikh ostrovov i Yugo-Vostochnoy Kamchatki* [Quantitative distribution of demersal nekton of the Pacific waters off the Northern Kuril Islands and Southeastern Kamchatka]. Moscow: VNIRO, 2010, 336 p.

Parin N.V., Evseenko S.A., Vasilieva E.D. *Ryby morei Rossii: annotirovannyi katalog* [Fishes of the seas of Russia: Annotated catalogue]. Moscow, 2014, 733 p.

Tokranov A.M., Orlov A.M. Specific features of distribution and ecology of *Lycenchelus fedorovi* (Zoarcidae) in Pacific waters off the Northern Kuril Islands. *Journal of Ichthyology*, 2008. vol. 48, no. 9, pp. 770–777. EDN: LLCKWN. doi:10.1134/S0032945208090087

Fedorov V.V. Species composition, distribution and habitat depths of fishes and fish species of the Northern Kuril Islands. *Commercial and biological studies of fishes in the Pacific waters of the Kuril islands and Adjacent areas of the Okhotsk and Bering seas in 1992–1998*. Moscow: VNIRO, 2000, pp. 7–46.

Fedorov V.V., Parin N.V. *Pelagicheskiye i bentopelagicheskiye ryby tikhoookeanskikh vod Rossii* [Pelagic and benthopelagic fishes of the Pacific waters of Russia]. Moscow: VNIRO, 1998, 154 p.

Sheiko B.A., Fedorov V.V. *Glava 1. Klass Cephalaspidomorphi – Minogi. Klass Chondrichthyes – Khryashchevye Ryby. Klass Holocephali – Tselnogolovye. Klass Osteichthyes – Kostnye Ryby.* [Chapter 1. Class Cephalaspidomorphi – Lampreys. Class Chondrichthyes – Cartilaginous Fishes. Class Holocephali – Chimaeras. Class Osteichthyes – Bony Fishes]. Catalog of vertebrates of Kamchatka and adjacent waters. R.S. Moiseev, A.M. Tokranov (eds.). Petropavlovsk-Kamchatsky: Kamchatsky Pechatnyy Dvor, 2000, pp. 7–69 (166 p.).

Anderson M.E., Balanov A.A. *Lycenchelus fedorovi*: a new species of eelpout (Teleostei: Zoarcidae) from the Northwestern Pacific Ocean. *Copeia*, 2000, no. 4, pp. 1056–1061.

СОБЛЮДЕНИЕ ЭТИЧЕСКИХ СТАНДАРТОВ / COMPLIANCE WITH ETHICAL STANDARDS

Все применимые международные, национальные и/или институциональные принципы ухода и использования животных были соблюдены. Библиографические ссылки оформлены в соответствии с ГОСТом.

All applicable international, national, and/or institutional guidelines for the care and use of animals were followed. Bibliographic references are formatted in accordance with GOST (the Russian State Standard).

Информация об авторе

Ю.К. Курбанов — зав. лаб. морских рыб,
Камчатский филиал ВНИРО (КамчатНИРО);
аспирант КамчатГТУ.
ORCID: 0000-0002-1176-4386

Information about the author

Yuri K. Kurbanov – Head of the Marine Fish Lab.,
KamchatNIRO; Graduate student, KamchatGTU.
ORCID: 0000-0002-1176-4386

Статья поступила в редакцию / Received:

14.11.2024

Одобрена после рецензирования / Revised:

20.11.2024

Статья принята к публикации / Accepted:

29.11.2024

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ

Публикация статей для аспирантов бесплатна.

Решение о публикации принимается редакционной коллегией журнала после рецензирования, с учетом научной значимости и актуальности предоставленного материала. Статьи, отклоненные редколлегией, повторно не принимаются и не рассматриваются.

Редколлегия журнала оставляет за собой право изменять название статей по согласованию с авторами, а также вносить сокращения и иные редакционные правки в рукопись.

Положение об ответственности авторов

Авторы гарантируют, что направленный для публикации материал не был ранее опубликован на русском языке, а также не находится на рассмотрении в другом журнале.

Авторы гарантируют, что в предоставляемом материале соблюдены все авторские права: среди авторов указаны только те, кто сделал значительный вклад в исследование, все заимствованные фрагменты (текстовые цитаты, таблицы, рисунки и формулы) процитированы корректно, с указанием источников, позволяющих идентифицировать их авторов.

Авторы осознают, что факты научной недобросовестности, выявленные как в процессе рецензирования, так и после публикации статьи (плагиат, повторная публикация, раскрытие защищенных данных), могут повлечь не только снятие статьи с публикации, но и уголовное преследование со стороны тех, чьи права будут нарушены в результате обнародования текста.

Статьи авторов, которые не могут или не считают нужным нести ответственность за предоставляемые материалы, редакцией не рассматриваются.

Предоставление статей

В редакцию журнала направляются статьи обязательно и в электронном, и в печатном виде. На каждом листе печатного варианта — личная подпись автора и дата.

Электронные материалы должны содержать в отдельном виде следующие файлы:

- текстовый файл;
- файлы, содержащие иллюстрации (один рисунок — один файл. Графики и диаграммы — в Excel, таблицы — в формате Word, рисунки — TIF, JPEG, AI, EPS);
- файл с подписуемыми подписями.

Авторы обязаны сопровождать статью, направляемую в редакцию, двумя экземплярами подписанного соглашения о передаче авторского права (форма соглашения доступна для скачивания по ссылкам: http://www.kamniro.ru/soglasiye_avtor/ (статья с одним автором), http://www.kamniro.ru/soglasiye_soavtor/ (соавторство)).

Исправленные после замечаний рецензентов материалы принимаются по электронной почте (pressa@kamniro.ru).

Общие требования к оформлению рукописей

Текст

При наборе текста статьи использовать редактор MS Word, шрифт Times New Roman.

В начале текстового файла должны быть указаны следующие данные:

- рубрикация статьи по УДК;
- заголовок статьи (латинское обозначение объекта приводится полностью);

- фамилия, имя и отчество автора/авторов;
- название научного учреждения, город, страна, электронный адрес. Если авторов несколько, и они работают в разных учреждениях, то эти данные приводятся в том порядке, в каком расположены фамилии авторов;
- краткая аннотация (согласно ГОСТ Р 7.0.7–2021, не более 250 слов);
- ключевые слова (от 3 до 15), не используя обобщенные и многозначные слова, а также словосочетания, содержащие причастные обороты;
- благодарности (при необходимости);
- библиографическая запись для цитирования.

Далее в таком же порядке указываются сведения на английском языке.

Структура статьи должна быть выдержана в обязательном порядке и содержать разделы: введение, материал и методика, результаты и обсуждение, заключение, список источников, дополнительные сведения об авторе (авторах): должность, научная степень.

В тексте и таблицах в числах десятичные знаки отделяются запятой.

Таксоны: род и вид набираются курсивом.

Знаки: градус, минута ($3^{\circ}C$; $46^{\circ}74'$ с. ш.), плюс-минус ($\pm$), процент (%), промилле (‰), продецимилле (‱) и умножение ($\times$) набираются символами.

Иллюстративный материал

Все рисунки должны быть пронумерованы в последовательности, соответствующей упоминанию в статье, и номерами привязаны к подписуемому подписям. Нумерация рисунков сквозная.

Для обозначения осей графиков, легенды, начертания формул на графиках применять размер шрифта 11, начиная с большой буквы (Длина, Вес, и т. д.), с указанием через запятую размерности (кг, м). Оси должны быть четко видны (не пунктиром). На рисунок наносятся только цифровые и буквенные обозначения, все остальные пояснения — в подписуемой подписи.

В таблицах допускаются только горизонтальные линии. Вертикальные линии можно использовать в заголовках граф.

Графический материал в электронной версии принимается как сканированный, так и рисованный на компьютере в черно-белом или цветном исполнении (оригиналы сканируются в режиме «градации серого» для черно-белых и в цветовой модели RGB для цветных с разрешением не менее 300 dpi, но не более 450 dpi на дюйм, сохраняются в файл JPG, качество «наилучшее», базовое(!). При невозможности самостоятельного качественного сканирования оговорить с редакцией вариант предоставления оригинала.

Для растровых рисунков использовать формат TIF, JPEG (базовый) с разрешением 300 dpi, в режиме gray scale или RGB; векторные рисунки предоставляются в формате программы CorelDraw или в форматах EPS, AI.

Список источников

В список источников включаются только рецензируемые источники (статьи из научных журналов и монографии), используемые в тексте статьи. Если необходимо сослаться на статью в общественно-политической газете, текст на сайте или в блоге, следует поместить ссылку с информацией об источнике.

Ссылки на принятые к публикации, но еще не опубликованные статьи, должны быть помечены словами «в печати»; авторы должны получить от редакции, куда сдана статья, письменное разрешение для ссылки на такие документы и подтверждение того, что они будут опубликованы.

Информация из неопубликованных источников должна быть помечена ссылкой «неопубликованные данные/документы», авторы также должны получить письменное подтверждение от источника данных на использование таких материалов.

Список источников составляется в алфавитном порядке; сначала источники на русском языке, затем — на иностранном. Указываются только опубликованные работы, отмеченные ссылками в тексте.

В списке источников указываются фамилии всех авторов. В тексте, при ссылке на источник, в круглых скобках приводятся фамилия автора или двух авторов и год издания (Иванов, 1980; Иванов, Петров, 1980); если же авторов три и более, то приводится фамилия первого с пометкой «и др.» — для русских, «et al.» — для иностранных публикаций (Иванов и др., 1990; Ivanov et al., 1990).

Выходные данные источников литературы приводятся в следующем порядке.

Для книг: фамилия и инициалы автора(ов) (курсив), год издания, название книги, место издания, издательство, количество страниц. Например:

Богатов В.В. 1994. Экология речных сообществ российского Дальнего Востока. Владивосток: Дальнаука. 218 с.

Другие издательства: (М.-Л.: Изд-во АН СССР. Ч. 1. 466 с.), (Новосибирск: Наука. 221 с.), (Владивосток: ТИНРО-Центр. Т. 1. 580 с.), (М.: Мир. 740 с.), и т. д.

Для тезисов, докладов, материалов: фамилия и инициалы автора(ов) (курсив), год издания, название тезисов, две косые линии, (если конференция тематическая, то тема конференции), где и когда докладывались, место издания, издательство, количество страниц. Например:

Трифонов И.С. 1998. Водоросли фитопланктона как индикаторы эвтрофирования // Тез. докл. II съезда Русского ботанического о-ва «Проблемы ботаники на

рубеже XX–XXI веков» (Санкт-Петербург, 26–29 мая 1998 г.). СПб.: Ботанический ин-т РАН. Т. 2. С. 118–119.

... // Материалы IV науч. конф. «Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей» (Петропавловск-Камчатский, 18–19 ноября 2003 г.). Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. С. 71–76.

Для статей из сборников и журналов: фамилия и инициалы автора(ов) (курсив), год издания, название статьи, две косые линии, название сборника трудов (раскрытое), том, выпуск (номер), страницы, DOI.

Леванидов В.Я. 1976. Биомасса и структура донных биоценозов малых водотоков Чукотского полуострова // Пресноводная фауна Чукотского полуострова. Тр. Биол.-почв. ин-та. Т. 36 (139). С. 104–122. doi: (№)

Новиков Н.П. 1974. Рыбы материкового склона северной части Тихого океана. М.: Пищ. пром-сть. 308 с.

Трувеллер К.А. 1979. Дифференциация популяции сельди *Clupea harengus* в Северном море по антигенам эритроцитов и электрофоретическим спектрам белков. Дис. ... канд. биол. наук. М.: МГУ. 153 с.

ФИО автора. Год. Название статьи // Тр. Всес. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 141. С. 229–239.

... // Гидробиол. журн. Т. 28. № 4. С. 31–39.

... // Вопр. ихтиологии. Т. 36. № 3. С. 416–419.

... // Тр. Ин-та биол. внутр. вод АН СССР. 21 (24). С. 285–294.

... // Сб. науч. тр. Гос. НИИ озер. и реч. рыб. хоз-ва. Вып. 308. С. 85–100.

... // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. Вып. 7. С. 261–269.

... // Журн. общ. биол. Т. XL. № 5. С. 689–697.

... // Альгология. Т. 12. № 2. С. 259–272.

... // Зоол. журн. Т. 47. Вып. 12. С. 1851–1856.

... // Изв. Тихоокеан. науч.-исслед. рыбохоз. центра. Т. 128. С. 768–772.

... // Вестник МГУ. Биология, почвоведение. № 3. С. 37–42.

По всем возникающим вопросам обращаться в редакцию журнала:

683000 Петропавловск-Камчатский, ул. Набережная, 18. Тел.: 8 (4152) 41-27-01.

E-mail: pressa@kamniro.vniro.ru.

ИЗДАТЕЛЬСТВО КАМЧАТСКОГО ФИЛИАЛА ФГБНУ «ВНИРО» («КАМЧАТНИРО») ПРЕДЛАГАЕТ:



Бугаев А.В. **Климат и тихоокеанские лососи.** Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2024. 280 с.

В монографии представлены материалы, характеризующие анализ комплексного влияния глобальных климатических факторов на динамику численности тихоокеанских лососей Северной Пацифики в XX в. и начале XXI в. В процессе работы рассмотрены нагульные ареалы всех видов лососей, воспроизводящихся в четырех странах — России, Японии, США и Канады. Обобщена и классифицирована информация о климатических факторах, которые максимально влияют на океанологические условия нагула лососей в бассейне Северной Пацифики. Описаны физические принципы и динамика межгодовой изменчивости климатических индексов. На основе этих данных были выделены три группы индексов: метеорологические, океанологические и планетарно-космические. Проведен анализ временных рядов уловов лососей в основных центрах воспроизводства стран Северо-Тихоокеанского региона по данным 1925–2015 гг. Выполнено моделирование взаимосвязей, отражающих многофакторное влияние климатической изменчивости на продуктивность запасов и биологические показатели (навеска) лососей Азии и Северной Америки. Оценено влияние зональных аномалий температуры поверхности морских/океанских вод Северной Пацифики в период осенней откочевки и первого зимнего нагула молоди на формирование численности запасов лососей.

Издание предназначено для широкого круга читателей: специалистов в области рыбохозяйственных исследований, студентов биологических профильных специальностей, экологов, работников рыбоохранного и рыбохозяйственного комплексов.



КамчатНИРО — 85 (1932–2017). Воспоминания. Стихи. Рассказы / Составители: В.Ф. Бугаев, М.В. Варкентин, Ю.А. Кудлаева. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2017. 280 с.

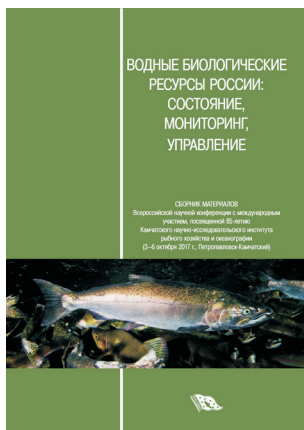
Издание посвящено 85-летию юбилею Камчатского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (КамчатНИРО, КО ТИНРО, КоТИРХ — аббревиатуры организации в разные годы). В альбом включены воспоминания и записки бывших и настоящих сотрудников института, их друзей и близких, рассказывающие об истории КамчатНИРО и направлениях исследований, знакомящие с коллективом и повседневной работой, отражающие романтику и трудности работы их: отроbiology, гидробиологов, генетиков, паразитологов, вирусологов, зоологов, экологов и представителей других редких профессий.

Все научные сотрудники — талантливые люди, поэтому в издание включены также их стихи и рассказы. В одних случаях эти произведения связаны

непосредственно с работой и окружающей природой, в других — посвящены романтике жизни на Севере, а известный генетик с мировым именем д. б. н. Н.В. Варнавская даже писала и публиковала научно-фантастические романы (его отрывок также представлен читателям).

Издание иллюстрировано исключительно черно-белыми архивными фотографиями, что усиливает эффект проникновения Прошлого в наши дни и повышает его достоверность. Использованы фотографии из лабораторных архивов, а также из частных собраний сотрудников КамчатНИРО: В.Ф. Бугаева, Т.Л. Введенской, М.А. Жилина, С.И. Корнева, И.И. Лагунова, А.В. Маслова, В.Ф. Севостьянова, О.В. Тимофеевой, С.А. Травина и других.

Открывает юбилейный альбом уникальная рукопись доктора биологических наук Фаины Владимировны Крогиус «Воспоминания о Камчатке и о создании научной работы» (1932–1985), найденная в 2016 г. в архиве Камчатского края и опубликованная впервые.

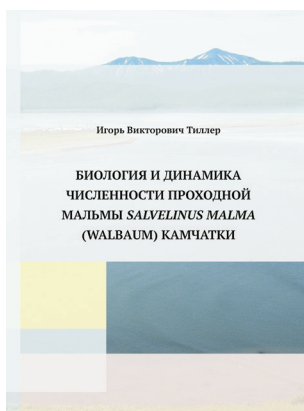


Водные биологические ресурсы России: состояние, мониторинг, управление. Сборник материалов Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 85-летию Камчатского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (3–6 октября 2017 г., Петропавловск-Камчатский). Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2017. 398 с. — Научное электронное издание сетевого распространения: Размер файла 80Мб. Систем. требования: Intel; Microsoft Windows (XP, Vista, Windows 7,8, Mac OS); разрешение экрана не ниже 1024×768; PDF Reader.

DOI: 10.15853/978-5-902210-51-1. ISBN 978-5-902210-51-1

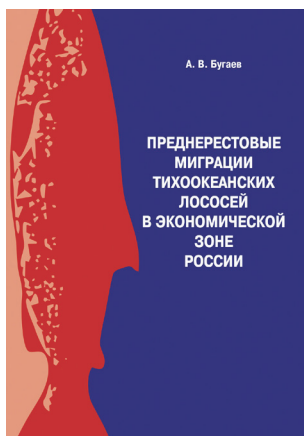
Сборник содержит материалы по следующим направлениям: воспроизводство и динамика запасов водных биологических ресурсов; методические аспекты мониторинга, оценки и прогнозирования состояния запасов водных биологических ресурсов, стратегии управления промыслом; популяционные и генетические исследования гидробионтов; условия среды обитания и экология гидробионтов; состояние и динамика водных сообществ в условиях возрастающего антропогенного воздействия; болезни гидробионтов и их профилактика; искусственное воспроизводство водных биологических ресурсов. Главный редактор — Ю.П. Дьяков, д. б. н., гл. н. с. КамчатНИРО.

Электронная версия доступна по ссылке: <http://www.kamniro.ru/files/2017.pdf>



Тиллер И.В. Биология и динамика численности проходной *Salvelinus malma* (Walbaum) Камчатки. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2017. 96 с.

В монографии обобщены сведения, характеризующие биологию и динамику численности проходной мальмы Камчатки. Рассмотрены основные этапы жизненного цикла мальмы (сроки нереста, миграции, морской нагул). По материалам собственных исследований автором рассматриваются структура популяций и динамика ее элементов за многолетний период. Исследовано питание молоди мальмы в речной период жизни и взрослых рыб во время ската на морской нагул. Отмечено значительное потребление мальмой покатной молоди горбуши на северо-востоке Камчатки. Приведены данные о динамике вылова проходной мальмы на Камчатке. Проведена оценка смертности и состояния запасов этого вида на Камчатке.



Бугаев А.В. Преднерестовые миграции тихоокеанских лососей в экономической зоне России. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2015. 416 с.

В представленной монографии рассмотрен заключительный этап морского периода жизни азиатских тихоокеанских лососей во время преднерестовых миграций в беринговоморских и тихоокеанских водах исключительной экономической зоны Российской Федерации (ИЭЗ РФ). Наблюдениями охвачен ряд 1995–2008 гг. В работе задействован массив многолетних данных, полученных в результате исследований, проводимых на дрейтерных судах в юго-западной части Берингова моря и северо-западной части Тихого океана. В сборе материала принимали участие сотрудники многих рыбохозяйственных НИИ Дальнего Востока и Москвы. Всего в работе использованы данные показателей контрольных уловов и биологических анализов, полученные в результате 177 рейсов российских и японских дрейтерных судов (7208 сетепостановок). Объектами исследований были пять видов тихоокеанских лососей — нерка, кета, горбуша, чавыча и кижуч. В процессе работы биоанализу подвергнуто около 140 тыс. рыб. Накопленная информация позволила рассмотреть важнейшие жизненные критерии созревающих тихоокеанских лососей — пространственно-темпоральное распределение и динамику уловов, ос-

новные биологические показатели, питание, внутривидовую структуру преднерестовых скоплений, а также выявить основные факторы, определяющие характер их преднерестовых миграций. Систематизирован массив биологических данных на уровне рассматриваемого 14-летнего периода дрейтерных наблюдений. Проведен сравнительный анализ полученной информации в связи с заметным ростом численности лососей, который был отмечен во всех регионах Северной Пацифики в начале 2000-х годов. В книгу включено много первичных данных, позволяющих их использовать в дальнейших исследованиях. Она адресована научным сотрудникам, занимающимся вопросами биологии морского периода жизни тихоокеанских лососей, экологам, студентам высших учебных заведений, работникам рыбохозяйственных предприятий и силовых структур, контролирующим воспроизводство и добычу лососей.



Современное состояние и методы изучения экосистем внутренних водоемов. Сборник материалов Всероссийской научной конференции, посвященной 100-летию со дня рождения Игоря Ивановича Куренкова (7–9 октября 2015 г., Петропавловск-Камчатский). Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2015. 235 с.

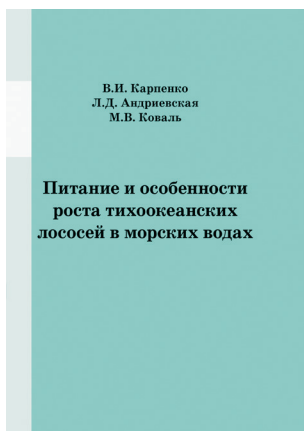
Один из основоположников пресноводной гидробиологии на Дальнем Востоке, Игорь Иванович был признанным ведущим специалистом в области изучения фауны лососевых нерестово-выростных водоемов. Он исследовал множество озер полуострова, и результатом стала уникальная работа — «Зоопланктон озер Камчатки». Изучение влияния вулканического пепла на биологическую продуктивность водных объектов воплотилось в идею фертилизации камчатских водоемов, которая затем была с успехом реализована, он также был «первооткрывателем» использования геотермальных вод при искусственном воспроизводстве лососей.

В честь И.И. Куренкова назван один из видов веслоногих ракообразных (*Eurytemora kurenkovi*), встречающийся в устьях камчатских рек и прибрежных озерах, и малощетинковый червь (*Spirosperma kurenkovi*), обитающий в озерах полуострова Кам-

чатка. В окрестностях оз. Кроноцкого высокогорное бессточное озеро Крокур увековечило имена двух известных ученых — Е.М. Крохина и И.И. Куренкова.

Сборник содержит материалы по следующим основным направлениям: методы изучения внутренних водоемов; результаты применения методов прямого учета численности и математического моделирования в исследованиях пресноводных биоресурсов; условия обитания гидробионтов в экосистемах внутренних водоемов: гидрология, гидрохимия и геоморфология; сезонная и многолетняя динамика функционирования сообществ внутренних водоемов; биоразнообразие и продуктивность экосистем внутренних водоемов; антропогенное воздействие и проблемы сохранения экосистем внутренних водоемов; рыбохозяйственное использование внутренних водоемов для целей промышленного и любительского (спортивного) рыболовства, акклиматизации и аквакультуры.

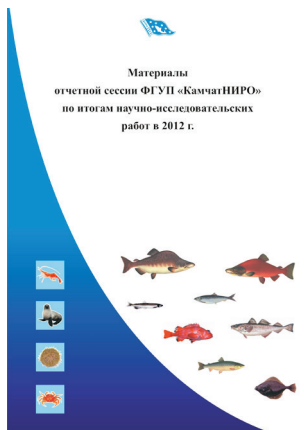
Электронная версия доступна по ссылке: www.kamniro.ru/publishing/kamniro/sovremennoe_sostoyanie_i_metody_izucheniya_ekosistem_vnutrennih_vodoemov



Карпенко В.И., Андриевская Л.Д., Коваль М.В. **Питание и особенности роста тихоокеанских лососей в морских водах.** Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2013. 304 с.

Монография представляет собой обобщение накопленной в лаборатории морских исследований лососей ФГУП «КамчатНИРО» многолетней архивной информации, а также результатов собственных исследований питания и роста тихоокеанских лососей в морской период жизни. В течение 50-летнего периода изучения использована единая методика сбора, обработки и анализа трофологических материалов.

Описаны районы обитания лососей камчатских популяций и исследованы основные факторы среды, влияющие на их питание и рост в море. Для этого изучен состав пищи и оценены пищевые потребности пяти видов (горбуши, кеты, нерки, кижуча и чавычи) на отдельных этапах морского периода жизни. Изучена многолетняя динамика весового роста лососей, возвращающихся на нерест к побережью Камчатки. Исследованы межвидовые пищевые отношения лососей в море.



Материалы отчетной сессии ФГУП «КамчатНИРО» по итогам научно-исследовательских работ в 2012 г. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. 2013. 367 стр.

В сборник включены материалы, отражающие результаты исследований ученых разных поколений. Отдельно представлены итоги работы всех лабораторий института в 2012 г.: обобщены данные, полученные в результате исследования морских промысловых рыб, тихоокеанских лососей, промысловых беспозвоночных, а также проведения биохимических, генетических, морфологических и учетных работ.

Сборник предназначен для специалистов рыбохозяйственных НИИ, рыбопромышленников, студентов профильных вузов, органов рыбоохраны.



Бажин А.Г., Степанов В.Г. **Морские семейства Strongylocentrotidae морей России.** Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. 2012. 196 с.

Монография посвящена описанию основных биологических особенностей морских ежей семейства Strongylocentrotidae морей России, их видового состава, распространения, морфологии и изменчивости, процессов размножения и развития, экологии. Кроме того, содержит материалы о практическом использовании, технологиях переработки и особенностях промысла морских ежей и о некоторых аспектах их использования в научных целях.

Книга адресована биологам, специалистам по добыче и обработке морского биологического сырья, а также студентам рыбохозяйственных, биологических и рыбопромысловых факультетов и всем, интересующимся природой моря.



Снюрреводный лов. Под общ. ред. к.т.н., доцента М.Н. Коваленко / Коваленко М.Н., Широков Е.П., Малых К.М., Сошин А.В., Адамов А.А. Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. 2012. 168 с.

В монографии рассмотрены вопросы становления и современного состояния технологии снюрреводного лова с судов среднего, малого и маломерного классов на Камчатке. Работа представляет собой обобщение накопленной в лаборатории промышленного рыболовства ФГУП «КамчатНИРО» информации о снюрреводном лове, а также результатов собственных исследований. Предназначена для специалистов добычи, судоводителей, конструкторов и научных сотрудников, занятых на промысле и проведении научно-исследовательских работ при лове донных видов рыб снюрреводами с судов среднего, малого и маломерного флота, а также студентов, обучающихся по специальностям «Промышленное рыболовство» и «Промысловое судовождение».



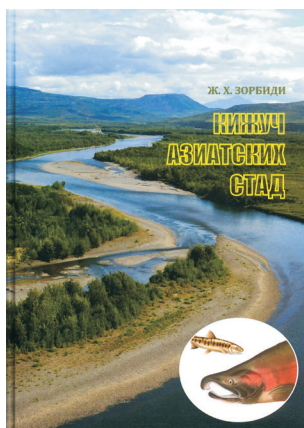
Дьяков Ю.П. **Камбалообразные (PLEURONECTIFORMES) дальневосточных морей России** (пространственная организация фауны, сезоны и продолжительность нереста, популяционная структура вида, динамика популяций). Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. 2011. 428 с.

В монографии обобщены сведения о географической изменчивости фауны камбал в водоемах, омывающих дальневосточные берега России, изложены результаты исследования ее пространственной структуры. Рассмотрены особенности сезонного батиметрического и термического распределения представителей камбалообразных рыб в различных районах. Проведена классификация различных типов их распределения по глубинам. Установлено образование камбалами комплексов видов, местообитания которых характеризуются близкими глубинными и температурными условиями. Исследована географическая изменчивость сроков нереста у 56 видов камбалообразных рыб. Высказана гипотеза о наличии у камбал северной части Тихого океана двух адаптивных стратегий нереста. Построена общая концепция популяционной структуры тихоокеанского черного палтуса. Дана характеристика динамики численности популяций пяти массовых видов камбал восточной части Охотского моря. На основе ряда наблюдений построены математические модели популяционного роста численности и биомассы этих рыб, а также формирования численности их поколений в зависимости от некоторых популяционных и внепопуляционных факторов.



Сергеева Н.П., Варкентин А.И., Буслов А.В. **Шкала стадий зрелости гонад минтая.** Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. 2011. 92 с.

Минтай — наиболее значимый объект современного рыболовства в Дальневосточном регионе. На основании полученных авторами ранее результатов по исследованию особенностей полового созревания, оогенеза и сперматогенеза североохоотоморского минтая приводится шкала стадий зрелости гонад минтая, включающая определение семи стадий, характеризующих развитие половых желез самок, и шести стадий — самцов. Дается описание величины и внешнего вида гонад, степени упругости, зернистости (самки), текучести семенной жидкости, ГСИ, состава и размеров ооцитов текущего фонда. Каждая выделенная стадия иллюстрируется характерным фотоизображением гонады в полости тела, извлеченной гонады, показаны вид ооцитов при просмотре с помощью бинокля и соответствующий стадии гистологический срез яичника и семенника. Также показаны изменения цвета и величины гонад в процессе созревания и нереста, характерные образы гонад разных стадий зрелости часто встречаемых оттенков цветов. Приводится словарь с пояснениями используемых терминов.



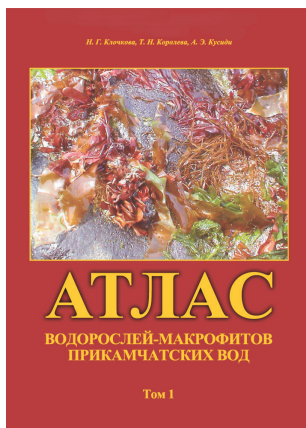
Зорбиди Ж.Х. **Кижуч азиатских стад.** Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. 2010. 306 с.

В монографии обобщены сведения о характере промысла азиатского кижуча *Oncorhynchus kisutch* в многолетнем аспекте и представлен ретроспективный анализ его особенностей за более чем 50-летний период. Приводятся данные официальной статистики берегового и японского морского промысла азиатского кижуча, сведения о вылове американских стад, результаты идентификации стад азиатского кижуча. Анализируются динамика численности, пропуск на нерестилища, состояние запасов в современный период и миграции кижуча в северо-западной части Тихого океана. Уточнены некоторые взгляды на характер его посткатадромных и преднерестовых миграций. По материалам собственных исследований и литературным источникам рассматриваются структура популяций и внутривидовая дифференциация кижуча, сроки нерестового хода, особенности нереста и экология развития в раннем онтогенезе, размерно-возрастной, половой состав нерестовых стад, качественные характеристики производителей и молоди. Выявлены изменения в структуре популяций кижуча, которые носят колебательный характер и, вероятно, вызваны не только изменениями условий среды, но и численностью самого вида. Особое внимание уделено результатам исследования биологии вида в естественных условиях. Представлены данные, характеризующие особенности экологии молоди кижуча в разных типах водоемов.



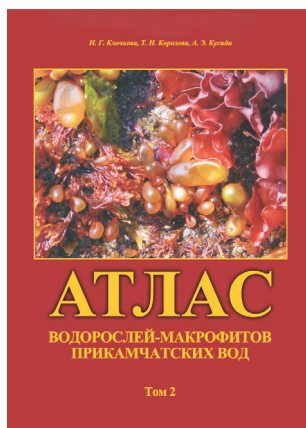
Макоедов А.Н., Коротаев Ю.А., Антонов Н.П. **Азиатская кета.** Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. 2009. 356 с.

Монографический обзор одного из наиболее ценных объектов рыболовства, кеты, в азиатской части ареала вида. Основное внимание сосредоточено на российских районах воспроизводства, поскольку более южные природные популяции кеты были почти полностью истреблены еще в начале XX века, отчего современный японский промысел ориентирован на лососей заводского происхождения. Приведены общая характеристика вида и основные этапы его изучения. Опираясь на собственные результаты исследований и литературные данные, подробно описана биология кеты из различных районов размножения. Рассмотрены особенности различных отрезков пресноводного и морского периодов жизни. Дана информация об истории развития и современном состоянии искусственного воспроизводства обсуждаемого вида тихоокеанских лососей. Рассмотрены абиотические, биотические, популяционные и антропогенные факторы, регулирующие численность и биомассу кеты. Приведены расчеты общей оценки выживаемости природных группировок данного вида. Большое внимание уделено вопросам, связанным с хозяйственным освоением азиатской кеты, и факторам, препятствующим рациональному ведению лососевого хозяйства в целом. Предложены рекомендации, направленные на устранение существующих недостатков.



Клочкова Н.Г., Королева Т.Н., Кусиди А.Э. **Атлас водорослей-макрофитов прикамчатских вод. Том 1.** Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. 2009. 218 с.

Даны описание и цветные иллюстрации внешнего вида и мест произрастания 32 зеленых (отдел Chlorophyta) и 58 бурых (отдел Phaeophyta) водорослей, встречающихся в прикамчатских водах. Специальную часть книги предваряют описание основных особенностей организации представителей отделов и характеристика местообитаний. В описаниях к видам указаны вариации формы, размеров и цвета слоевищ, их самые характерные морфологические и анатомические особенности. В эколого-биологическую характеристику включена информация об условиях произрастания, в том числе и антропогенном влиянии, сезонном развитии, распространении и ценотической роли вида в пределах камчатского района. Иногда описание распространения водорослей дается более широко: в пределах всех морей российского Дальнего Востока или Мирового океана. Для промысловых и массовых видов указаны возможные направления практического использования. Завершают книгу краткие сведения по состоянию промысла ламинарии в прикамчатских водах и очерк о благотворном влиянии на здоровье человека морских водорослей и продуктов их переработки.



Клочкова Н.Г., Королева Т.Н., Кусиди А.Э. **Атлас водорослей-макрофитов прикамчатских вод. Том 2.** Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. 2009. 304 с.

Даны описание и цветные иллюстрации внешнего вида и мест произрастания 132 видов красных водорослей (отдел Rhodophyta), встречающихся в прикамчатских водах. Специальную часть книги предваряет описание основных особенностей организации представителей отделов. В описаниях к видам указаны вариации формы, размеров и цвета слоевищ, их самые характерные морфологические и анатомические особенности. В эколого-биологическую характеристику включена информация об условиях произрастания, сезонном развитии, распространении и ценотической роли вида в пределах камчатского района. Иногда описание распространения водорослей дается более широко. Для промысловых и массовых видов указаны возможные направления практического использования. В книгу включены краткие рекомендации, касающиеся сбора водорослей на морском берегу и изготовления из них гербария и препаратов для изучения внутреннего строения растений.



Шагинян Э.Р. **Методические рекомендации по определению видового состава крабов и возможности их возвращения в среду обитания в прикамчатских водах.** Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. 2009. 32 с.

Краткое пособие для определения видового состава, степени жизнедеятельности крабов, а также возможности их возвращения в естественную среду обитания при производстве промысловых, исследовательских работ, а также для оперативной оценки работниками природоохранных учреждений возможного ущерба при незаконном промысле. Кратко освещены вопросы размножения, питания, миграций и промысла основных промысловых крабов прикамчатских вод. Основное внимание уделено морфологическим особенностям рассматриваемых видов с целью их видовой идентификации в полевых условиях. Даются рекомендации по определению жизнеспособности крабов и целесообразности их выпуска в среду обитания. Пособие подкреплено хорошо выполненными иллюстрациями.

Для приобретения изданий необходимо выслать (факсом или электронной почтой) заявку, с указанием реквизитов, согласно которой будет выставлен счет на предоплату. После оплаты счета заказанная литература отправляется почтой по указанному адресу. Пересылка — за счет заказчика.

Адрес издательства Камчатского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («КамчатНИРО»)
683000 Петропавловск-Камчатский, ул. Набережная, 18
Тел.: (4152) 412-701
E-mail: kamniro@vniro.ru

Научный рецензируемый журнал

**«Исследования водных биологических ресурсов Камчатки
и северо-западной части Тихого океана»**

Выпуск 74. 2024

ISSN 2072-8212

Журнал с 2010 года входит в Перечень ведущих рецензируемых научных изданий ВАК РФ.
С 29.12.2015 включен в новую редакцию Перечня

Главный редактор: А.В. Бугаев
Выпускающий редактор: Т.В. Борисова
Ответственный секретарь: М.В. Варкентин
Корректор: Т.В. Борисова
Перевод на английский: А.А. Шурыгина

Регистрационный номер ПИ № ФС 77-77203, дата регистрации 08.11.2019,
выдано Федеральной службой по надзору в сфере связи,
информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)

Адрес редакции:

683000 Камчатский край, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Набережная, 18
Тел./факс: 8 (4152) 41-27-01. E-mail: kamniro@vniro.ru, pressa@kamniro.vniro.ru

Учредитель:

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии»
Адрес учредителя: 105187, Москва, Окружной проезд, д. 19.
Тел.: 8 (499) 264-93-87. Факс: 8 (499) 264-91-87. E-mail: vniro@vniro.ru

Издатель:

Камчатский филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения
«Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии»
(«КамчатНИРО»)

Адрес издателя: 683000 Петропавловск-Камчатский, ул. Набережная, д. 18.

Подписано в печать 18.12.2024. Дата выхода 24.12.2024, № 3 (74), 2024.

Формат 60×84/8. Печать офсетная.

Заказ № КП00-5272. Тираж 300 экз. Цена свободная.

Отпечатано в Типографии ООО «Камчатпресс».

Адрес: 683024 Петропавловск-Камчатский, ул. Кроноцкая, д. 12а.