



Водные биологические ресурсы

Становление современного промысла угольной рыбы в западной части Берингова моря и перспективы его дальнейшего развития

А. О. Золотов

Тихоокеанский филиал ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»), пер. Шевченко, 4, г. Владивосток, 690091

E-mail: alk-90@yandex.ru

SPIN-код: А. О. Золотов – 7617–8180

Цель: оценка изменений в структуре современного промысла угольной рыбы *Anoplopoma fimbria* в ИЭЗ России в условиях роста её ресурсов и выявление перспектив его ближайшего развития.

Методы: при подготовке статьи использована методика анализа специализированных промыслов морских рыб в западной части Берингова моря на основе данных судовых суточных донесений, привлечена информация из открытых источников и архивные материалы. Используются стандартные методы обработки и интерпретации данных.

Новизна: в работе проанализированы современная структура и интенсивность промысла угольной рыбы в Западно-Беринговоморской зоне, рассмотрены перспективы развития её специализированного вылова донными ярусами и ловушками

Результат: выполнен анализ ретроспективной и современной динамики запасов и промысла угольной рыбы в пределах ареала. Рассмотрены изменения в структуре её вылова в Западно-Беринговоморской зоне как специализированно, так и в виде прилова. Выявлены тенденции в динамике промысловых показателей на фоне роста промысловых ресурсов. Оценены перспективы ближайшего развития промысла и даны некоторые рекомендации относительно подходов к его регулированию.

Практическая значимость: полученные результаты будут использованы для разработки рекомендаций и мер регулирования промысла в целях рационального использования ресурсов угольной рыбы Западно-Беринговоморской зоны.

Ключевые слова: специализированный промысел, прилов, угольная рыба, Берингово море, биомасса, запас, вылов.

The formation of the modern sablefish fishery in the western part of the Bering Sea and the prospects for its further development

Aleksander O. Zolotov

Pacific branch of VNIRO («ТИНРО»), 4, per. Shevchenko, Vladivostok, 690091, Russia

Objective: to assess changes in the structure of the modern fishery for sablefish *Anoplopoma fimbria* in the EEZ of Russia in the context of the growth of its resources and identify prospects for its immediate development.

Methods: in preparing the article, the methodology of analyzing specialized marine fish fishery in the western part of the Bering Sea was used on the basis of data from ship's daily reports, information from open sources and archival materials were involved. Standard methods of data processing and interpretation were used.

Novelty: the paper analyzes the current structure and intensity of fishing for sablefish in the West Bering Sea zone, considers the prospects for the development of its specialized catch by bottom tiers and traps

Result: the analysis of the retrospective and current dynamics of stocks and fishing of sablefish within the range is carried out. The changes in the structure of its catch in the West Bering Sea zone, both specialized and in the form of by-catch, are considered. The trends in the dynamics of fishing indicators against the background of the growth of fishery resources are revealed. The prospects for the near-term development of the fishery are assessed and some recommendations are given regarding its regulation.

Practical significance: the results obtained will be used to develop recommendations and measures to regulate fishing for the rational use of sablefish resources in the West Bering Sea zone.

Keywords: specialized fishing, by-catch, sablefish, Bering Sea, biomass, stock, catch.

ВВЕДЕНИЕ

Угольная рыба *Anoplopoma fimbria* (Pallas, 1814) – эндемик северной части Тихого океана, являющийся традиционным объектом промысла в Беринговом

море и у тихоокеанского побережья США. Её ареал обширен и простирается от Калифорнии до залива Аляска и Алеутских островов и далее, включая акваторию Берингова моря и тихоокеанские воды Камчатки и Курильской гряды, достигает центральной части

о. Хонсю [Кодолов, 1986; Sasaki, 1985; Wolotria et al., 1993]. Область распространения также захватывает юго-восточную часть Охотского моря [Новиков, 1974; Ким Сен Ток, 2000; Токранов, 2002; Парин и др., 2014].

Результаты генетических исследований [Tripp-Valdez et al., 2012; Орлова и др., 2014; Jasonowicz et al., 2017; Orlova et al., 2019], подтверждают высокую степень пространственно-генетической однородности угольной рыбы. Это предполагает существование единой популяции, основные районы воспроизводства которой расположены в юго-восточной части Берингова моря, у Алеутских островов, в водах залива Аляска, а также у побережья Вашингтона, Орегона и Калифорнии (рис. 1).

Наибольшей численности вид достигает в восточной части Берингова моря и у западного побережья США, что связывают с благоприятными условиями обитания угольной рыбы на ранних этапах онтогенеза [Кодолов, 1970]. Западно-Берингоморская зона и воды, омывающие восточное побережье Камчатки, являются периферийными районами её обитания.

Было показано существование двух основных типов внешнего пополнения запасов угольной рыбы в западной части Берингова моря [Золотов, 2021 а]. Основными являются активные миграции молоди, перешедшей к бентическому образу жизни, из районов воспроизводства в юго-восточной части Берингова моря. Вторым способом является пассивный перенос личинок и мальков системой течений Берингова моря. Несмотря на существование собственного воспроизводства [Орлов, Бирюков, 2003], запасы угольной

рыбы в западной части Берингова моря и у Восточной Камчатки, являются зависимыми от пополнения особями из восточной части ареала.

Со второй половины 2010-х гг. отмечается резкий рост численности и биомассы угольной рыбы в Беринговом море, связанный с появлением нескольких урожайных генераций. Данное явление характерно как для его восточных, так и для его западных областей [Золотов, 2021 а]. При этом до 2019 г. угольную рыбу в пределах ИЭЗ России в Беринговом море добывали только в качестве прилова донными ярусами, а также донными и пелагическими травами. Результаты исследований особенностей промысла в 1993–2018 гг. подробно рассмотрены в предыдущих публикациях [Золотов, 2021 а, б]. Однако, на фоне роста промысловых ресурсов угольной рыбы, в последние несколько лет в структуре её вылова произошли определённые изменения. В частности, получила развитие её целевая добыча ярусами, был организован её лов донными ловушками [Горюнов, 2022].

Анализу этих изменений и оценке ближайших перспектив развития промысла угольной рыбы в западной части Берингова моря посвящено настоящее исследование.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Информация по годовому вылову угольной рыбы в 1991–2023 гг. в Западно-Берингоморской зоне получена по данным Отраслевой системы мониторинга водных биологических ресурсов, наблюдения



Рис. 1. Ареал (1), основные районы размножения (2) и вклад районов Северной Пацифики в общую биомассу угольной рыбы [Золотов, 2021 а]

Fig. 1. The area (1), the main breeding areas (2) and the contribution of the Northern Pacific regions to the total biomass of sablefish [Zolotov, 2021 а]

и контроля за деятельностью промысловых судов Росрыболовства (ОСМ).

Анализ современной структуры промысла угольной рыбы и построение осреднённых карт распределения осуществляли на основе данных, содержащихся в судовых суточных донесениях (ССД) за период 2010–2023 гг. Оценку её прилова при целевом лове морских рыб в Западно-Берингоморской зоне осуществляли в соответствии с методикой, предложенной ранее [Золотов, 2021 б]. В рамках настоящего исследования термины «специализированный» и «целевой» промысел использованы в качестве синонимов.

Построение схем распределения уловов угольной рыбы при специализированной добыче и в прилове выполняли с использованием ГИС «КартМастер» [Бизиков и др., 2007], в соответствии с неоднократно использовавшейся методикой [Золотов, 2011; Золотов и др., 2018, 2020, 2023].

Определение возраста угольной рыбы осуществляли по отолитам. Возрастной состав в 2017–2021 гг. реконструирован на основе размерно-возрастного ключа, выполненного по материалам сборов в период донных траловых съёмок на НИС «ТИНРО» и «Профессор Кагановский» в 2020 г.

Ретроспективные оценки общей биомассы угольной рыбы и её вылова в восточной части Берингова моря и у тихоокеанского побережья США приводятся по информации, ежегодно публикуемой в обоснованиях её допустимого изъятия в американской части ареала, которые далее по тексту иногда именуется «открытые данные», «открытые источники» [Hanselman et al., 2019¹; Goethel et al., 2020²; 2021³; 2022⁴; 2023⁵].

¹ Hanselman D.H., Rodgveller C.J., Fenske K.H., Shotwell S.K., Echave K.B., Malecha P.W., Lunsford C.R. 2019. Assessment of the Sablefish stock in Alaska / <https://www.fisheries.noaa.gov/resource/data/2019-assessment-sablefish-stock-alaska> 15.12.2022.

² Goethel D.R., Hanselman D.H., Rodgveller C.J., Fenske K.H., Shotwell S.K., Echave K.B., Malecha P.W., Siwicke K.A., Lunsford C.R. 2020. Assessment of the Sablefish stock in Alaska / <https://www.fisheries.noaa.gov/resource/data/2020-assessment-sablefish-stock-alaska> 23.03.2024.

³ Goethel D.R., Hanselman D.H., Rodgveller C.J., Echave K.B., Williams B.C., Shotwell S.K., Sullivan J.Y., Hulson P.F., Malecha P.W., Siwicke K.A., Lunsford C.R. 2021. Assessment of the Sablefish stock in Alaska <https://www.fisheries.noaa.gov/resource/data/2021-assessment-sablefish-stock-alaska> 01.03.2024.

⁴ Goethel D.R., Rodgveller C.J., Echave K.B., Shotwell S.K., Siwicke K.A., Hanselman D.H., Malecha P.W., Cheng M., Williams M., Omori K., Lunsford C.R. 2022. Assessment of the Sablefish stock in Alaska. https://apps-afsc.fisheries.noaa.gov/Plan_Team/2022/sablefish.pdf 01.03.2024.

⁵ Goethel D.R., Cheng M., Echave K.B., Marsh C., Rodgveller C.J., Shotwell S.K., Siwicke K.A. 2023. Assessment of the Sablefish stock in Alaska <https://www.fisheries.noaa.gov/resource/data/2023-assessment-sablefish-stock-alaska> 16.05.2024.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Краткий обзор ретроспективной динамики запасов угольной рыбы и их современного состояния. Начало освоения ресурсов угольной рыбы относится к концу XIX века. Промысел изначально вели небольшие суда у берегов Вашингтона и Британской Колумбии, а затем район лова расширился к югу – до Орегона, Калифорнии, и к северо-западу – до Аляски. В первой половине XX века, до эпохи развития активного морского рыболовства, местные рыбаки ограничивались лишь её прибрежным ловом вблизи портов, из-за чего до начала 1960-х гг. среднегодовые уловы не превышали 1,7 тыс. т в год [Low et al., 1976].

Актуализированные результаты исследований [Goethel et al., 2023⁵] позволяют проследить многолетние изменения биомассы общего и промыслового запаса с начала 1960-х годов, т. е. с того периода, когда начался её активный промысел (рис. 2). Максимальный уровень запасов наблюдался в 1960–1968 гг., когда общая биомасса в среднем оценивалась величиной ~ 700 тыс. т, а нерестовая ~ 270 тыс. т.

В последующее десятилетие, численность угольной рыбы сократилась почти вдвое, и к 1978 г. её общая биомасса снизилась до уровня 360 тыс. т. Минимум нерестовой биомассы в этот период, из-за лага, связанного с половым созреванием, пришёлся на 1981 г. и составил около 135 тыс. т.

Введение в 1977 г. исключительных экономических зон и развитие мер регулирования (ограничения) промысла резко сократило неконтролируемый вылов, что, возможно, положительно отразилось на динамике запасов. По крайней мере, до середины 1980-х гг. наблюдался резкий рост общей и нерестовой биомассы до 600 и 200 тыс. т, соответственно. После чего наступил длительный период снижения численности.

К началу 1990-х гг. запасы вновь опустились ниже среднегодовалого уровня, а в 2000-х стабилизировались на низком уровне, который в терминах общей биомассы оценивался в пределах 230–300 тыс. т, а для нерестовой – 80–100 тыс. т.

Новый этап роста запасов намечился примерно с 2016 г., что связывают с появлением нескольких урожайных генераций. Если в 2015 г. оценка общей биомассы угольной рыбы составляла около 230 тыс. т, то к 2017 г. этот показатель вырос до 285 тыс. т, в 2020 г. – 540 тыс. т, а в 2022 г. был оценён в 675 тыс. т [Goethel et al., 2023⁵]. В 2021–2022 г. была зафиксирована положительная динамика и в нерестовом запасе, где также намечились процессы роста.

Как было отмечено ранее, пополнение промысловых ресурсов угольной рыбы в западной части Берин-

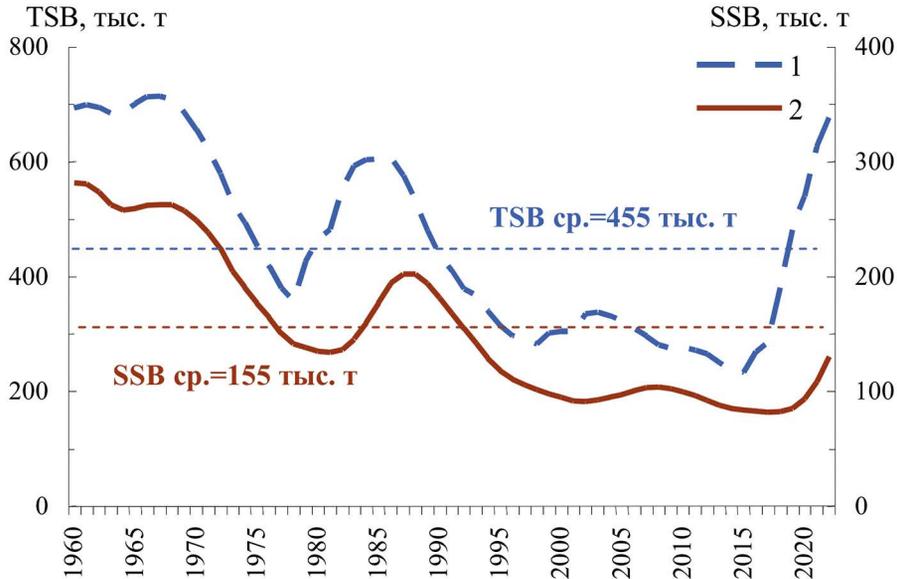


Рис. 2. Многолетняя динамика общей (TSB, total stock biomass) и нерестовой биомассы (SSB, spawning stock biomass) угольной рыбы в Северной Пацифике [Goethel et al., 2023⁵]

Fig.2. Long-term dynamics of total (TSB, total stock biomass) and spawning biomass (SSB, spawning stock biomass) of sablefish in the Northern Pacific [Goethel et al., 2023⁵]

гова моря зависит от миграций её особей из районов воспроизводства у американского континента. Поэтому появление урожайных генерации, сопровождавшееся резким ростом биомассы в восточных областях Берингова моря, отразилось и в увеличении запасов и в западной части [Золотов, 2021 а]. Так, по данным донных траловых съёмок в 1998–2001 гг. оценки общей биомассы угольной рыбы выросли от 0,55 тыс. т в среднем в 2000–2019 гг. до 4,15 в 2017–2020 гг.

Однако в целом, ресурсы угольной рыбы в западной части Берингова моря несопоставимы с основными районами её обитания у американского континента и по современным оценкам, в терминах общей биомассы, не превышают 1% (см. рис. 1).

Анализ размерно-возрастной структуры уловов угольной рыбы в период проведения донных траловых съёмок в 2017–2021 гг. показал, что их основу составляли особи длиной 52–64 см и возрастом от 3 до 6 полных лет (рис. 3). На долю таких рыб приходилось от 78 до 93% от общей численности уловов. Средняя длина рыб варьировала в пределах от 53,7 до 59,3 см, средний возраст – от 4,0 до 4,5 лет.

Полученные данные о размерно-возрастном составе, видимо, можно интерпретировать как косвенное свидетельство того, что промысловый запас угольной рыбы в Западно-Берингоморской зоне в основном формируется за счёт притока молоди из юго-восточной части Берингова моря, при этом его основу в 2017–2021 гг. составляли особи генераций 2011–2018 гг. рождения.

Коротко резюмируя можно отметить, что с учётом существования механизма постоянного внешнего пополнения запасов угольной рыбы из основных районов её размножения в американской части ареала и устойчивых тенденций к резкому росту численности популяции, ближайшие перспективы развития промысла данного объекта в западной части Берингова моря можно оценивать как благоприятные.

Ретроспективная динамика промысла и его современное состояние. Как уже было отмечено выше, активный лов угольной рыбы до 1957–1958 гг. не производился. Масштабное развитие промысла, началось в конце 1950-х гг., с появлением у американского побережья экспедиционного тралового и ярусного флота нескольких государств. Суда Японии начали добычу угольной рыбы в восточной части Берингова моря в 1958 г. Промысел стремительно расширялся, и уже к 1962 г. был достигнут локальный максимум на уровне 26 тыс. т. По мере смещения районов лова к Алеутским островам и заливу Аляска годовой вылов японского флота увеличивался, достигнув пика в 36,8 тыс. т [Goethel et al., 2020²].

Другие иностранные государства также осуществляли промысел угольной рыбы в данном районе. Максимальные уловы экспедиционного флота СССР пришлось на 1967–1973 гг. [McDevitt, 1990]. Интенсивный промысел судами Кореи отмечался в 1974–1983 гг. Кроме того, имеются данные об ограниченном вылове угольной рыбы Польшей, Тайванем, Мексикой, Болгарией, ФРГ и Португалией. Максимальный исто-

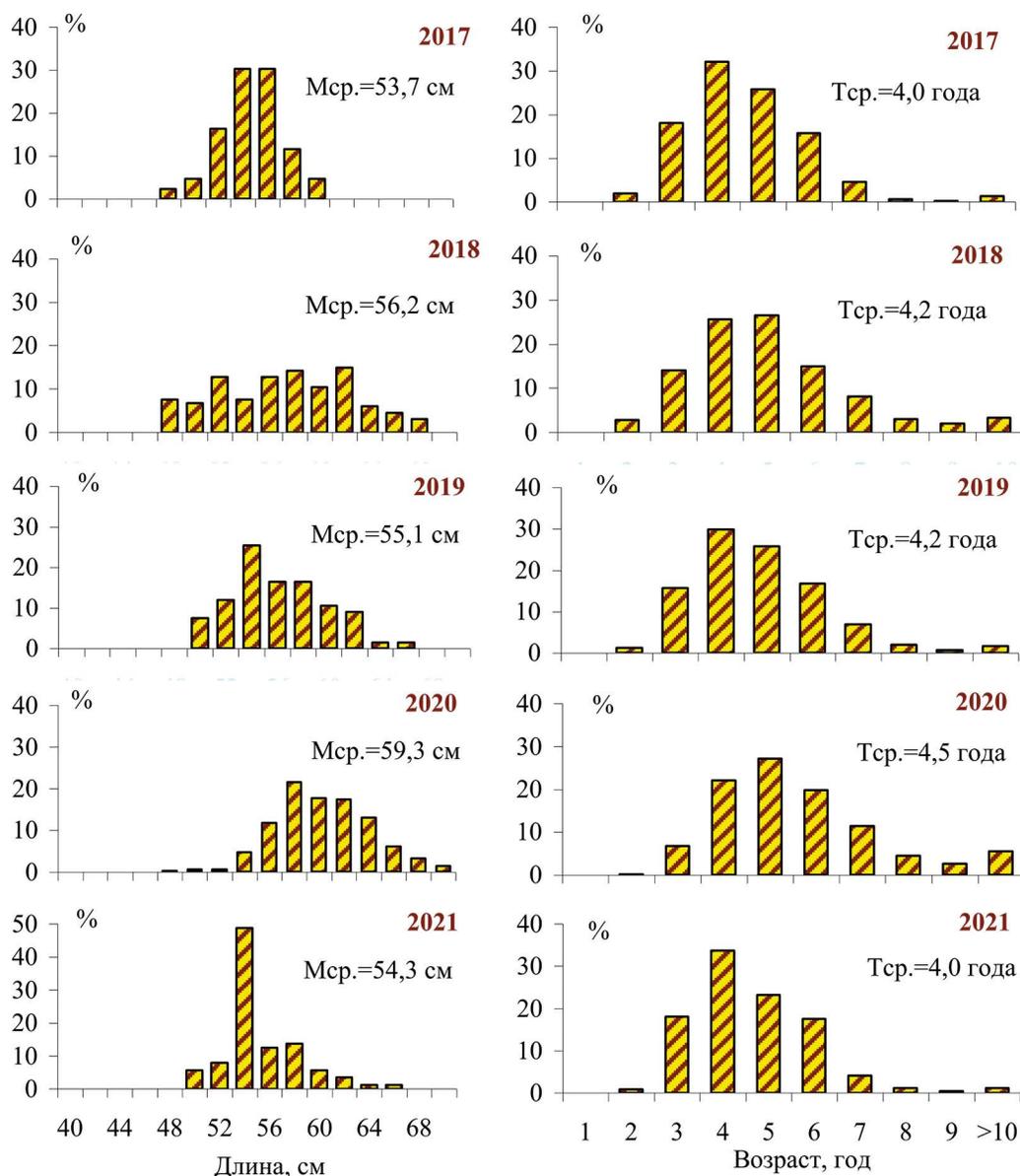


Рис. 3. Размерно-возрастной состав угольной рыбы из уловов донным тралом в период осуществления траловых съёмов в 2017–2021 гг. в Западно-Беринговоморской зоне

Fig. 3. The age-length composition of sablefish bottom trawl catches during the period of trawl surveys in 2017–2021 in the West Bering Sea zone

рический вылов был отмечен в 1972 г., когда суммарно было выловлено около 53,1 тыс. т [Hanselman et al., 2019¹]. В начальный период промысла основную промысловую нагрузку несла на себе акватория в юго-восточной части Берингова моря и у Алеутских островов, но постепенно добывающий флот сместился в залив Аляска (рис. 4).

Неконтролируемый масштабный промысел иностранным флотом резко обозначил необходимость введения правил регулирования рыболовства, что значительно сократило годовые уловы. С другой стороны, после введения в 1977 г. 200-мильных исклю-

чительных экономических зон, в 1982 г. получил своё развитие американский промысел ярусами, и к 1988 г. США вылавливали уже почти всю угольную рыбу, добытую в заливе Аляска [Hanselman et al., 2019¹]. Второй максимум годовых уловов был отмечен в 1988 г., когда было добыто около 38 тыс. т, после чего объёмы вылова постепенно пошли на спад и в 2000-х гг. в среднем добывали не более 11–17 тыс. т.

Минимальные величины были отмечены в 2015–2016 гг., когда за год было выловлено 10,9 и 10,2 тыс. т, соответственно. После чего, вероятно на фоне постепенного появления и вступления в запас положе-

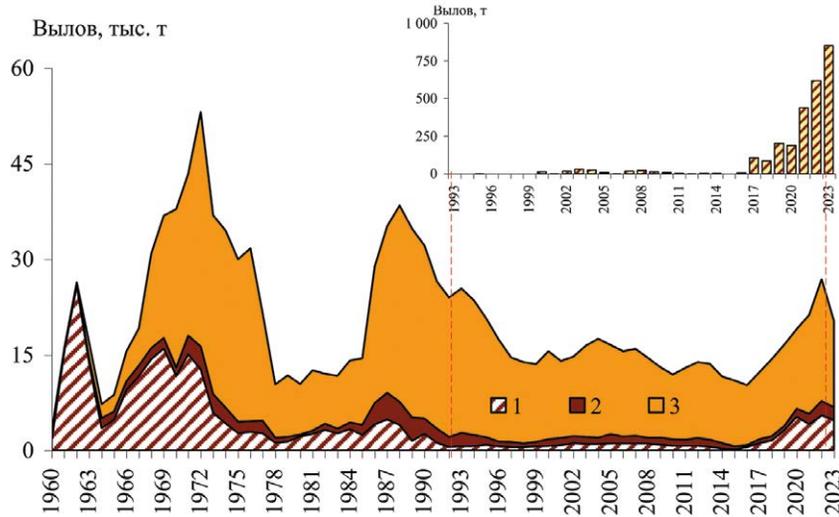


Рис. 4. Многолетняя динамика вылова угольной рыбы у побережья Северной Америки по районам промысла [Goethel et al., 2023⁵] и в Западно-Беринговоморской зоне (гистограмма): 1 – юго-восточная часть Берингова моря, 2 – Алеутские острова, 3 – зал. Аляска

Fig. 4. Long-term dynamics of sablefish catch off the coast of North America by fishery area [Goethe et al., 2023⁵] and in the West Bering Sea zone (histogram): 1 – the southeastern part of the Bering Sea, 2 – the Aleutian Islands, 3 – the Gulf of Alaska

ний повышенной численности, годовые уловы стали расти, и в 2019 г. их объём уже составлял 19,0 тыс. т, а в 2022 г. – 26,9 тыс. т. Иными словами, по сравнению с серединой 2010-х гг., вылов менее чем за 10 лет вырос почти в 2,5 раза. При этом уровень допустимого изъятия (total available catch, TAC) в 2021–2023 гг. оценивался на уровне 26,1–39,6 тыс. т.

Что касается промысла угольной рыбы в Западно-Беринговоморской зоне, то можно сказать, что до начала 1990-х гг. его практически не существовало, поскольку статистика её вылова отсутствует.

В период с 1993 по 2016 гг. её добывали лишь в качестве прилова. Уловы были нерегулярными и фиксировались не каждый год. Среднегодовой вылов за этот период не превышал 10 т, а максимальный был зафиксирован в 2003 г. и составил 31 т (см. рис. 4).

Картина резко изменилась после 2016 г. Уже в 2017 г. её годовой вылов в Западно-Беринговоморской зоне вырос до 106 т, в 2019 г. – до 203 т, а в 2021–2023 гг. – уже добыли 439 т, 620 и 851 т, соответственно.

По степени значимости отдельных районов Северной Пацифики для промысла угольной рыбы в настоящий момент, по сравнению с периодом максимально интенсивного вылова в 1960–1970-е гг. особых изменений не произошло (рис. 5).

Основную промысловую нагрузку несёт на себе залив Аляска и акватории, расположенные южнее, вплоть до Калифорнии. На долю этих районов, на разных исторических этапах развития промысла прихо-

дилось от 75 до 79% от суммарного годового вылова угольной рыбы в Северной Пацифике. Вклад восточной части Берингова моря варьировал в пределах 14–18%, у Алеутских островов добывали от 4 до 7%, а доля уловов в западной части Берингова моря не превышала 1–3%.

В целом, распределение уловов угольной рыбы соответствовало распределению её биомассы, за исключением, быть может, участков, прилегающих к Алеутским островам, что, вероятно, связано с наиболее затруднёнными условиями организации и осуществления промысла в этом районе в силу сложного рельефа дна и динамики вод (см. рис. 1).

Структура промысла угольной рыбы в западной части Берингова моря

Структура вылова угольной рыбы до начала роста её численности в конце 2010-х гг. была подробно рассмотрена в двух предыдущих публикациях [Золотов, 2021 а, б]. В связи с невысоким уровнем промысловых ресурсов специализированный промысел угольной рыбы в Западно-Беринговоморской зоне до 2019 г. не был развит и её, в основном, добывали в качестве прилова (рис. 6). В 2010–2019 гг. наибольшие объёмы прилова угольной рыбы отмечались при целевом ярусном лове макруруса. На долю этого вида промысла приходилось 23,0%. Приблизительно в равных долях, от 13 до 15%, угольная рыба вылавливалась в качестве прилова при спецпромысле трески и белокорого палтуса ярусами, а также суммарно при ярусном лове всех остальных видов ВБР.

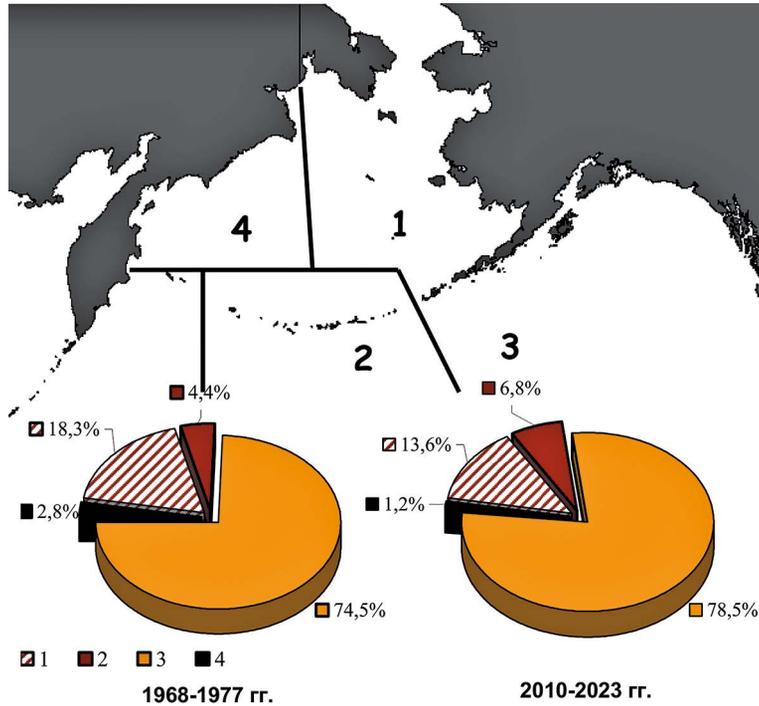


Рис. 5. Распределение уловов угольной рыбы по районам Северной Пацифики в 1960–1970-е гг. [Sasaki, 1985], и на современном этапе (в % от среднегодового вылова): 1 – восточная часть Берингова моря, 2 – Алеутские острова, 3 – залив Аляска и южные районы, 4 – западная часть Берингова моря

Fig. 5. Distribution of sablefish catches by Northern Pacific areas in the 1960–1970s (Sasaki, 1985), and at the present stage (in % of the average annual catch): 1 – the eastern part of the Bering Sea, 2 – the Aleutian Islands, 3 – the Gulf of Alaska and the southern regions, 4 – the western part of the Bering Sea

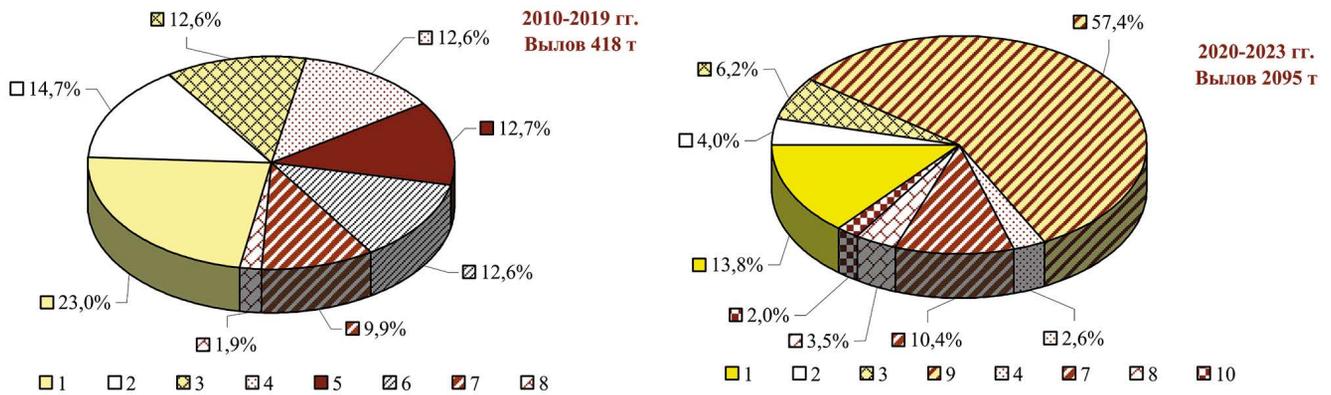


Рис. 6. Структура годовых уловов угольной рыбы в Западно-Беринговоморской зоне в 2010–2019 гг. (вверху) и в 2020–2023 гг. (внизу), в % от годового вылова: 1 – прилов при спецпромысле макрурусов ярусами; 2 – при спецпромысле белокорого палтуса ярусами; 3 – при спецпромысле трески ярусами; 4 – прилов при целевом промысле ярусами всех остальных видов ВБР; 5 – прилов при спецпромысле стрелозубого палтуса донными травами; 6 – прилов при спецпромысле чёрного палтуса донными травами; 7 – суммарно при спецпромысле прочих видов ВБР донными травами; 8 – суммарно при спецпромысле всех видов ВБР пелагическими травами; 9 – при спецпромысле угольной рыбы ярусами; 10 – при спецпромысле угольной рыбы промысле ловушками

Fig. 6. The structure of annual catches of sablefish in the West Bering Sea zone in 2010–2019 (above) and in 2020–2023 (below), as a % of the annual catch: 1 – by-catch from specialized long-line Grenadiers fishery; 2 – by-catch from long-line Pacific halibut fishery; 3 – by-catch from specialized long-line Pacific cod fishery; 4 – by-catch from all other long-line fishery; 5 – by-catch from specialized Arrowtoothed halibut bottom trawls fishery; 6 – by-catch from specialized Greenland turbot bottom trawls fishery; 7 – total by-catch from other types specialized bottom trawls fishery; 8 – total by-catch from other types specialized pelagic trawls fishery; 9 – specialized long-line sablefish fishery; 10 – specialized pots sablefish fishery

В 2020–2023 гг. структура вылова резко изменилась. Рост промысловых ресурсов угольной рыбы стимулировал интерес рыбодобывающих компаний к развитию специализированного промысла. В результате в последние четыре года доля её целевого лова ярусами составила почти половину от годового вылова – 57,4% и ещё 2,0% специализированно добыли ловушками при экспериментальном лове в 2020–2021 гг.

Из оставшихся сегментов по-прежнему довольно высок был вклад прилова угольной рыбы при специализированном ярусном лове макрurusов, белокорого палтуса и трески, на долю которых приходилось 13,8%, 4,0% и 6,2%. Суммарная доля прилова при траловом промысле (донном и пелагическом) сократилась до 18%.

Если до 2020 г. в Беринговом море суммарно ярусами добывали около 63% от годового вылова угольной рыбы, то в 2020–2023 гг. уже около 84%. Соответственно, её прилов при всех видах тралового промысла сократился с 37 до 14%.

Анализ пространственного распределения уловов угольной рыбы пяти наиболее важных сегментов её промысла: специализированного лова ярусами и ловушками и прилова при целевой добыче ярусами макрurusов, белокорого палтуса и тихоокеанской трески, на долю которых в 2020–2023 гг. приходилось около 83,5% от годового вылова, показал, что в основном они были приурочены к свалу глубин, протянувшемуся от м. Олюторский до м. Наварин в северо-восточном направлении (рис. 7). А максимальные – были приурочены к участку между 175° и 177° в. д. на глубинах от 300 до 600 м.

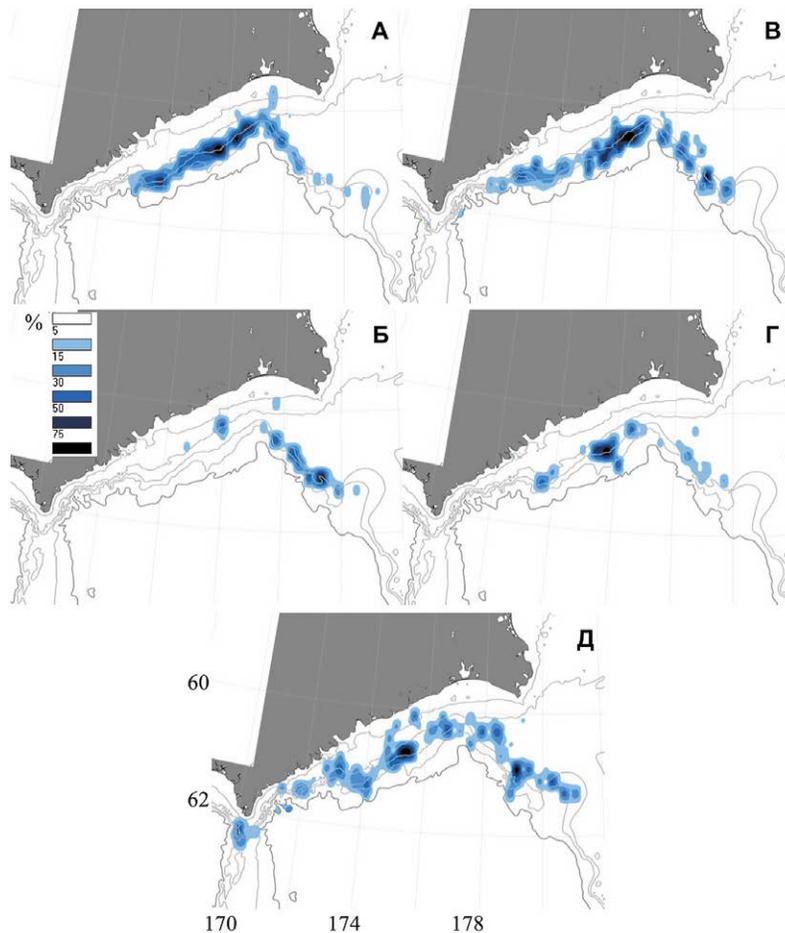


Рис. 7. Осреднённое распределение промысловых уловов угольной рыбы в Западно-Беринговоморской зоне в 2020–2023 гг. (в % от максимального значения): А – специализированный лов угольной рыбы ярусами, Б – специализированный лов угольной рыбы ловушками, В – прилов при ярусном промысле макрurusов, Г – прилов при ярусном промысле белокорого палтуса, Д – прилов при ярусном промысле трески

Fig. 7. The average distribution of commercial catches of sablefish in the West Bering Sea zone in 2020–2023 (in % of the maximum value). А – specialized long-line sablefish fishery, В – specialized pots sablefish fishery, С – by-catch for specialized long-line Grenadiers fishery, D – by-catch for long-line Pacific halibut fishery, D – by-catch for specialized long-line Pacific cod fishery

Если коснуться батиметрического распределения угольной рыбы, то можно отметить, что её уловы отмечались в довольно широком диапазоне – от первых сотен метров в прилове при промысле белокорого палтуса и трески ярусами, до 1200 м – при ярусном лове макруруса (рис. 8). Однако в целом, батиметрический диапазон и распределение уловов по глубинам определялись целевой ориентированностью лова, т. е. основным объектом, на облов которого были «настроены» орудия лова в текущий момент.

Так при специализированном промысле угольной рыбы донными ярусами и донными ловушками постановка орудий лова осуществлялась на изобатах, являющихся вполне характерными для обитания данного вида, в пределах 200–900 м. При этом около 70% от всего вылова в первом случае, и до 85% – во втором приходилось на узкий батиметрический диапазон от 400 до 600 м. Это в целом совпадает с глубинами максимальных концентраций её скоплений, отмечаемых по данным донных траловых съёмок [Золотов, 2021 а].

При целевой добыче макрурусов ярусами интервал, в котором угольная рыба отмечалась в прилове смещался на большие глубины – от 300 до 1200 м, а максимальные уловы – до 40% от их общей массы приходились на диапазон 800–900 м. По сравнению с предыдущими видами промысла ярусный лов трески и белокорого палтуса, в среднем, осуществлялся на меньших глубинах. Поэтому диапазон, в котором прилов угольной рыбы был наибольшим в первом случае составлял от 300 до 500 м, а во втором – от 100 до 400. В обоих случаях доля вылова составляла около 75%.

Сходным образом сезонная динамика вылова угольной рыбы при различных видах её промысла, особенно при добыче в прилове, зависела не только от особенностей её биологии и годового цикла, но и от ориентированности промысловиков на тот, или иной целевой объект (рис. 9). Так около 95% от годового прилова угольной рыбы при специализированном промысле белокорого палтуса и трески ярусами приходилось на первую половину года, когда «рабочие» изобаты для этих видов промысла пересекались с диапазоном преимущественного обитания угольной рыбы (рис. 9 В, Г). Аналогично и оценки уловов на усилие (CPUE) в этот период были максимальны.

Во второй половине года ярусный флот, осуществляющий промысел этих объектов смещался на глубины 100–200 м, где угольная рыба в прилове практически не облавливалась. Напротив, при целевом промысле макруруса, ярусопостановки в течение года стабильно осуществляются в диапазоне 900–1200 м, а максимум прилова угольной рыбы (рис. 9 Б) и наибольшие уловы на усилие отмечаются в апреле, видимо, при смещении части её скоплений на глубину.

Информации о специализированном промысле угольной рыбы ярусами и донными ловушками к настоящему моменту накоплено немного (рис. 9 А, Д).

Пока с уверенностью можно судить лишь о том, что постановка орудий в течение всего года преимущественно осуществляется в диапазоне 400–600 м. При этом основная доля годового вылова (69%) при ярусной добыче приходилась на период с марта по июнь что, по-видимому, обусловлено не особенностями биологического цикла объекта промысла, а нара-

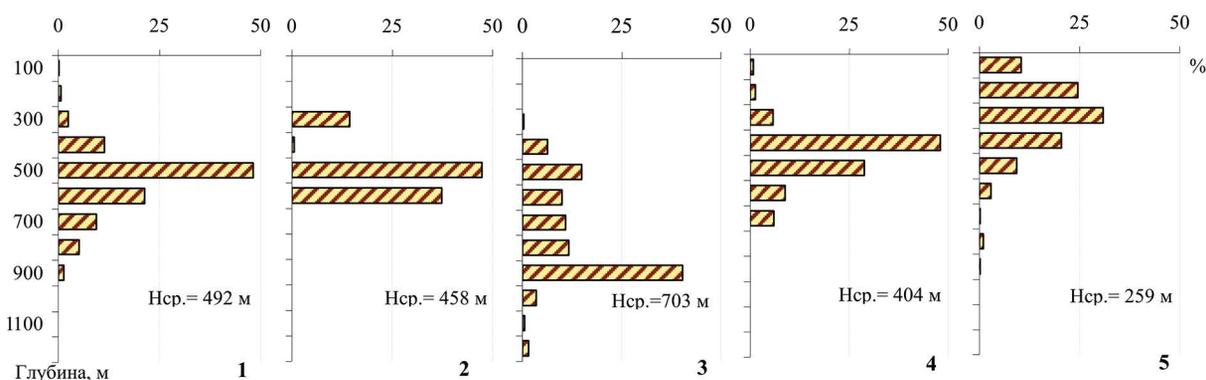


Рис. 8. Осреднённое распределение уловов угольной рыбы Западно-Берингоморской зоны по глубине (в % от годового вылова): 1 – специализированный промысел угольной рыбы ярусами, 2 – специализированный промысел угольной рыбы ловушками, 3 – прилов при ярусном промысле макруруса, 4 – прилов при ярусном промысле белокорого палтуса, 5 – прилов при ярусном промысле трески. Указана средняя глубина промысла

Fig. 8. The average distribution of catches of sablefish of the West Bering Sea zone by depth (in % of the annual catch): 1 – specialized long-line sablefish fishery, 2 – specialized pots sablefish fishery, 3 – by-catch for specialized long-line Grenadiers fishery, 4 – by-catch for long-line Pacific halibut fishery, 5 – by-catch for specialized long-line Pacific cod fishery. The average fishing depth is indicated

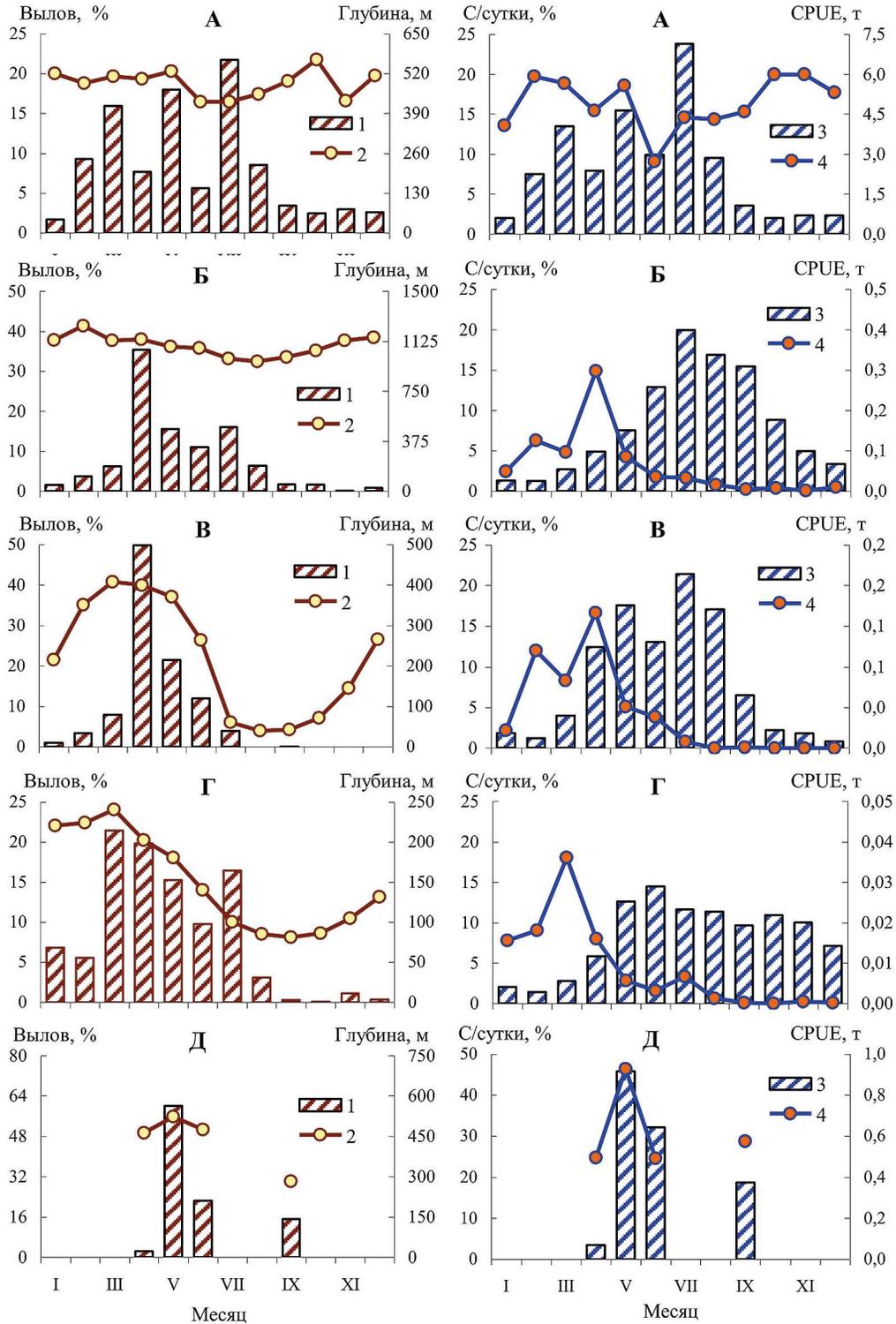


Рис. 9. Сезонная динамика вылова угольной рыбы в Западно-Беринговоморской зоне в 2009–2023 гг. (1, %), глубины ведения промысла (2, м), временных затрат на промысел (3, % – от годового кол-ва судов-суток), и уловов на судо-сутки (4, т): А – специализированный промысел угольной рыбы ярусами, Б – прилов при промысле макруруса ярусами, В – прилов при промысле белокорого палтуса ярусами, Г – прилов при промысле трески ярусами, Д – специализированный промысел угольной рыбы ловушками

Fig. 9. Seasonal dynamics of sablefish landing in the West Bering Sea zone in 2009–2023 (1, %), fishery depth (2, m), fishery time spent (3, % of the annual number of vessels), and catches per vessel (4, t): А – specialized long-line sablefish fishery, Б – by-catch for specialized long-line Grenadiers fishery, В – by-catch for long-line Pacific halibut fishery, Д – by-catch for specialized long-line Pacific cod fishery, Е – specialized pots sablefish fishery

щиванием количества промысловых усилий (судо-суток лова) в данный период.

В сезонной динамике уловов на усилие при целевом ярусном лове угольной рыбы (рис. 9 А), по всей видимости, имеются тенденции к некоторому их увеличению в осенне-зимний период, когда происходит формирование преднерестовых и нерестовых скоплений, и незначительному снижению – в летний нагульный сезон. Однако данный феномен требует дальнейшего подтверждения.

Что касается межгодовой динамики вылова и уловов на усилие по основным видам промысла, то можно отметить, что после 2016 г. произошло заметное увеличение этих показателей (рис. 10, 11). В целом, это увеличение было ощутимым, однако тренд к постепенному росту не для всех видов промысла угольной рыбы был выраженным. Более всего рост CPUE проявился при осуществлении её специализированного промысла ярусами.

Так если в 2017–2019 гг., при эпизодическом промысле, эта величина не превышала 1,8 т/судо-сутки (рис. 10), то в 2022 г. – 4,8 т, а в 2023 г., составила уже 6,0 т. В целом, в период с 2017 по 2023 гг. улов на усилие при данном виде промысла увеличился почти втрое. Что, хоть и косвенно, подтверждает тенденции к продолжающемуся росту запасов угольной рыбы в западной части Берингова моря.

При этом прирост годовых уловов также в основном сформировался за счёт быстрого развития целевого ярусного лова угольной рыбы, вылов которой, вырос от минимальных значений в 2019 г. до почти 600 т – в 2023 г., а его доля увеличилась до 70%. Можно сказать, что рыбодобывающий флот отреагировал на появление нового доступного промыслового объекта достаточно оперативно и эффективно.

Что касается добычи угольной рыбы в прилове, то в предыдущем исследовании была выполнена оценка её возможного прилова при всех видах специализированного промысла морских рыб в Западно-Беринговоморской зоне, при различных начальных предположениях о возможной величине ОДУ ВБР данного района [Золотов, 2021 б]. Было показано, что большинство оценок возможного прилова укладывались в диапазон от 80 до 150 т, составляя в среднем около 116 т. Следует признать, что, на фоне резкого роста запасов угольной рыбы в Беринговом море, и повышения её встречаемости в прилове при ярусном и траловом промысле, эти оценки оказались несколько заниженными. В среднем в 2020–2023 гг. в год прилавливали около 210 т угольной рыбы, а непосредственно в 2023 г. эта величина составила 256 т.

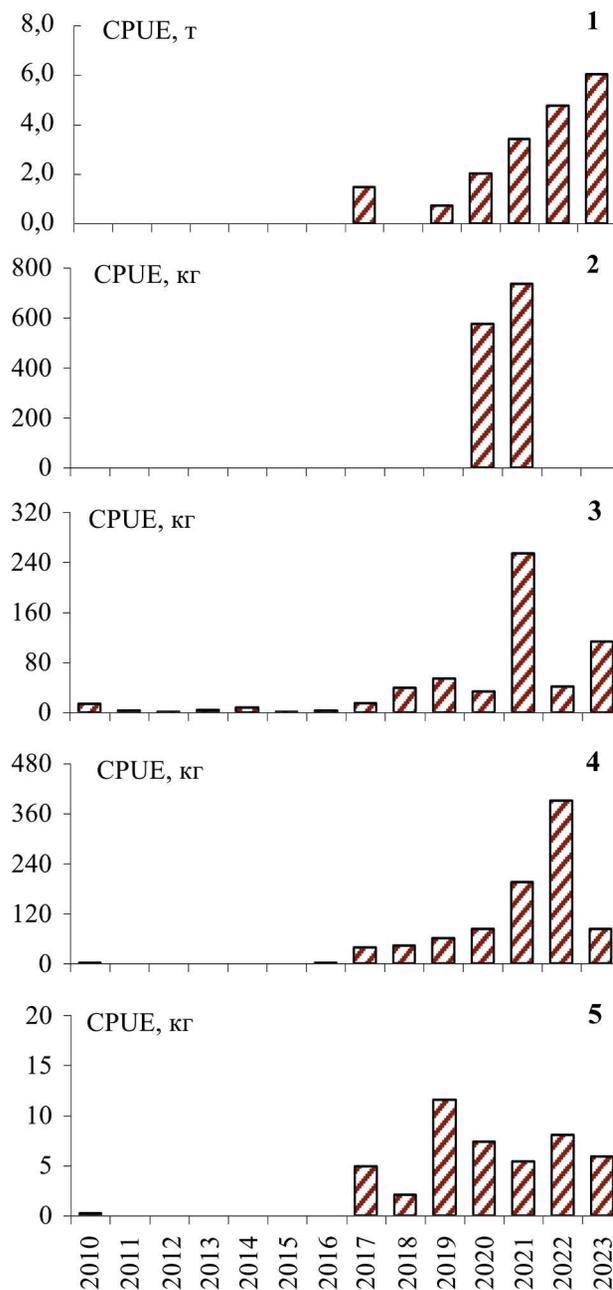


Рис. 10. Динамика уловов на усилие (улов на судо-сутки, CPUE) для основных видов промысла угольной рыбы в Западно-Беринговоморской зоне в 2010–2023 гг.: 1 – специализированный промысел угольной рыбы донными ярусами, 2 – специализированный промысел угольной рыбы ловушками, 3 – прилов угольной рыбы при целевом промысле макрурусов ярусами, 4 – прилов угольной рыбы при целевом промысле белокорого палтуса ярусами, 5 – прилов угольной рыбы при целевом промысле трески ярусами

Fig. 10. Dynamics of catches per unit effort (catch per one day of work, CPUE) for the main types of sablefish fishery in the West Bering Sea zone in 2010–2023: 1 – specialized long-line sablefish fishery, 2 – specialized pots sablefish fishery, 3 – by-catch for specialized long-line Grenadiers fishery, 4 – by-catch for long-line Pacific halibut fishery, 5 – by-catch for specialized long-line Pacific cod fishery

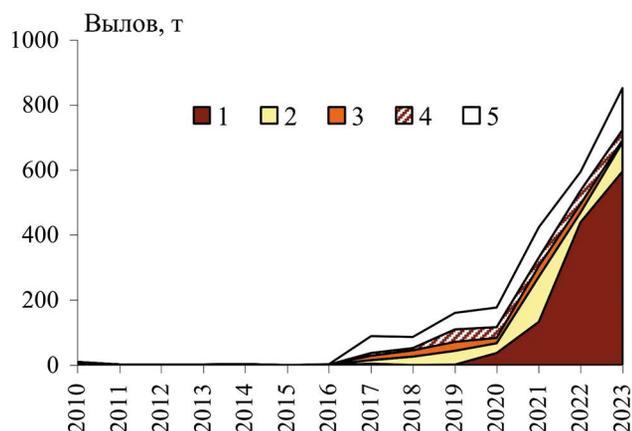


Рис. 11. Динамика годовых уловов угольной рыбы в Западно-Беринговоморской зоне в 2010–2023 гг.: 1 – специализированный промысел угольной рыбы ярусами, 2 – прилов при промысле макруруса ярусами, 3 – прилов при промысле белокорого палтуса ярусами, 4 – прилов при промысле трески ярусами, 5 – вылов при всех остальных видах промысла

Fig. 11. Dynamics of annual catches of sablefish in the West Bering Sea zone in 2010–2023. 1 – specialized long-line sablefish fishery, 2 – by-catch for specialized long-line Grenadiers fishery, 3 – by-catch for long-line Pacific halibut fishery, 4 – by-catch for specialized long-line Pacific cod fishery, 5 – all other types of fishery catches

Необходимо заметить, что на текущем этапе рыбодобывающие компании имеют возможность беспрепятственно декларировать этот прилов лишь потому, что угольная рыба Западно-Беринговоморской зоны не относится к видам ВБР, на которые устанавливается ОДУ. Также следует иметь в виду, что в силу особенностей биологии угольной рыбы и сложившейся структуры промысла морских рыб в данном районе этого прилова невозможно избежать.

Изменения в структуре вылова угольной рыбы, отмеченные в Западно-Беринговоморской зоне в последние несколько лет, которые, видимо, уместно связывать с ростом её запасов, имели место и при её промысле у побережья американского континента. И связаны они были, в первую очередь, со значительным развитием ловушечного промысла [Cheng et al., 2024].

Добыча угольной рыбы является одним из наиболее экономически выгодных видов донного промысла на Аляске [Fissel et al., 2016⁶; Hanselman et al., 2019⁷]. До 2017 г. специализированный промысел угольной рыбы осуществлялся в основном донными ярусами

в заливе Аляска, а небольшая часть флота использовала донные рыболовные ловушки в юго-восточной части Берингова моря и Алеутских островов. Однако рост потерь улова от выедания кашалотами при ярусном промысле в заливе Аляска [Sigler et al., 2008], инициировал поиск или разработку рыболовных снастей, способных уменьшить хищничество. В 2017 г. в заливе Аляска при целевом промысле угольной рыбы в качестве альтернативы ярусам были разрешены к использованию донные ловушки, и с тех пор объёмы изъятия этим орудием значительно выросли (рис. 12).

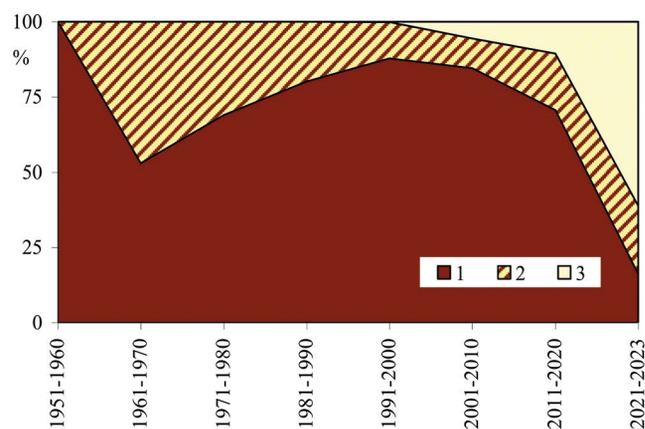


Рис. 12. Вклад различных орудий лова в годовой вылов угольной рыбы у американского побережья [Goethel et al., 2023⁵]: 1 – донные ярусы, 2 – донные тралы, 3 – донные ловушки

Fig. 12. The contribution of various fishery gear to the annual catch of coal fish off the American coast [Goethel et al., 2023⁵]: 1 – bottom long-lines, 2- bottom trawls, 3 – bottom traps

Так вклад ловушек в годовые уловы увеличился с 0,2% в 1991–2000 гг. до 61,2% в 2021–2023 гг., тогда как доля ярусного вылова за аналогичные периоды сократилась с 87,9% до 16,2%. При этом такая резкая смена орудий лова была обусловлена не только динамикой запасов, но и технологическими изменениями при осуществлении ловушечного промысла. Появление в 2019 г. современных легких разборных ловушек [Goethel et al., 2020²; Sullivan et al., 2022⁷], которые стали компактной альтернативой традиционным жёстким конструкциям, сделали промысел с использованием таких снастей более доступным для небольших

⁶ Fissel, B., Dalton, M., Felthoven, R., Garber-Yonts, B., Haynie, A., Kasperki, S., 2016. Economic Status of the Groundfish Fisheries off Alaska, 2015; 488 p. https://www.researchgate.net/publication/311582962_Economic_Status_of_the_Groundfish_Fisheries_off_Alaska_2015. 15.05.2024.

⁷ Sullivan, J., J.A. Dimond, and P. Malecha. 2022. Slinky pot and hook-and-line comparison project during the experimental leg of the 2021 AFSC sablefish longline survey. AFSC Processed Rep. 2022–02, 18 p. Alaska Fish. Sci. Cent., NOAA, Natl. Mar. Fish. Serv., Auke Bay Laboratories, 17109 Pt. Lena Loop Road, Juneau, AK. 99801. <https://repository.library.noaa.gov/view/noaa/39401> 01.03.2024.

судов, с ограниченными возможностями хранения орудий лова на палубе, что резко повысило эффективность их промысла.

Результаты экспериментального промысла угольной рыбы донными ловушками в российских водах в 2011 г. опубликованы в работе П. К. Афанасьева с соавторами [2014]. При проведении исследований использовались жёсткие конические рыболовные ловушки трёх разных конструкций в нескольких районах Дальневосточного бассейна, от юго-восточной Камчатки до западной части Берингова моря. При несомненной ценности научных результатов, полученных авторами в ходе исследований, оценки промысловых показателей: максимальный суточный улов на ловушку не более 5 кг при работе у юго-восточной Камчатки и не более 1 кг – в западной части Берингова моря, вряд ли бы смогли инициировать промысловиков организовать целевую добычу угольной рыбы. Справедливости ради нужно заметить, что и период проведения исследований в 2011 гг. совпадал с периодом низкой численности популяции в целом (см. рис. 2), чем возможно и объяснялись столь низкие значения уловов на усилие.

Как показано выше, попытки целевого ловушечного промысла угольной рыбы предпринимались в 2020–2021 гг. В обоих случаях на лову находилось не более одного судна, причём, в 2020 г. добыча производилась в присутствии научного наблюдателя [Горюнов, 2022]. В целом результаты этого промысла можно считать удовлетворительными: в 2020 г. было отработано 11 судно-суток, а средний улов на усилие по данным ССД составил 0,54 т, в 2021 г. эти показатели составили 48 судно-суток и 0,74 т, соответственно. Несмотря на то, что величина улова угольной рыбы на судно-сутки при ловушечном промысле в 2020–2021 гг. оценивалась примерно в 3,5–4,5 раза меньше, чем для её специализированного лова ярусами (см. рис. 9), по сравнению с её добычей в прилове при ярусном промысле макрурусов и белокорого палтуса эти цифры оказались выше в 1,7–2,9 и 3,8–6,8 раза, соответственно.

Кроме того, анализ видового состава при ловушечном промысле показал [Горюнов, 2022], что средняя доля угольной рыбы от общей массы уловов составляла около 75,7%, а суммарный вклад встречавшихся в прилове высокоценных видов ВБР, таких как чёрный палтус, морские окуни и макрурусы, не превышал 4,8%. Иными словами, этот вид добычи угольной рыбы действительно можно признать специализированным и достаточно эффективным. Однако впоследствии, в 2022–2023 гг. дальнейшего развития он не получил.

В качестве возможного объяснения данного факта можно предположить следующее. Судя по приведённым выше промысловым показателям, специализированный ярусный лов угольной рыбы в Западно-Беринговоморской зоне намного эффективнее ловушечного. При этом суда, осуществляющие в данном районе ярусный промысел, не рассматривают её как основной объект добычи. Целевыми объектами лова для них являются те, на которые у предприятий имеются квоты: тихоокеанская треска, белокорый и чёрный палтусы, макрурусы, морские окуни. Угольная же рыба относится к видам ВБР, на которые ОДУ не устанавливается, и добыча которой может осуществляться любым пользователем по заявительному принципу. Поэтому возможность её специализированного лова является для ярусоловов своего рода приятным дополнением к основному промыслу.

Суда, планирующие осуществлять ловушечный лов в Западно-Беринговоморской зоне, будут вынуждены ориентироваться только на вылов угольной рыбы. Кроме того, попытки лова угольной рыбы в 2020–2021 гг. предпринимались с использованием рыболовных ловушек жёсткой конструкции [Горюнов, 2022], число которых при размещении на промысловой палубе среднетоннажных судов не может быть большим. В результате отсутствует возможность экстенсивного наращивания суточного вылова за счёт увеличения числа используемых ловушек. Указанные факторы могут существенно снижать потенциальную рентабельность ловушечного лова угольной рыбы, что, возможно, и вынудило промысловиков отказаться от его продолжения в 2022–2023 гг.

Оценка перспектив развития промысла угольной рыбы в западной части Берингова моря. В заключительной части исследования хотелось бы коротко обсудить перспективы дальнейшего развития промысла угольной рыбы в ИЭЗ России, а также отдельные аспекты его регулирования. Некоторые вопросы уже были рассмотрены выше. В частности, наиболее вероятным направлением представляется дальнейшая интенсификация её ярусного вылова как специализированного, так и в прилове. Ловушечный же промысел, видимо, имеет перспективы в случае модернизации техники лова, в частности, при введении практики использования донных ловушек разборных конструкций [Cheng et al., 2024], что должно повысить эффективность данного вида лова.

Непременным условием наращивания годовых уловов в западной части Берингова моря или хотя бы стабилизации их на текущем уровне представляется дальнейшее увеличение её запасов в основной части ареала и сохранение притока рекрутов в периферий-

ные области. Появившиеся недавно первые прогнозные оценки состояния популяции угольной рыбы в Северной Пацифике [Cheng et al., 2024], выполненные на основе когортного моделирования, в предположениях о среднемноголетнем пополнении и сохранении сложившейся структуры промыслового флота позволяют предполагать, что в ближайшие годы рост её ресурсов продолжится. Ожидается, что наметившееся в начале 2020-х гг. увеличение нерестовой биомассы (см. рис. 2) продлится до 2027 г. и достигнет локального максимума в диапазоне 175–190 тыс. т, что приближённо соответствует уровню 1980–1990-х гг.

После этого, до 2040 г. прогнозируется постепенное снижение запасов угольной рыбы в Северной Пацифике до среднемноголетнего уровня. При этом ожидаемый уровень производителей будет выше целевых ориентиров управления, что позволит осуществлять её добычу без дополнительных ограничений. Результаты этих исследований сами по себе предполагают неплохие перспективы для развития промысла угольной рыбы в пределах ареала. Однако, относительно западной части Берингова моря следует сделать одно, достаточно очевидное, замечание.

Как было показано ранее [Золотов, 2021 а], основным источником пополнения запасов угольной рыбы в западной части Берингова моря и у Восточной Камчатки является приток рекрутов из американской части ареала, где расположены главные нерестилища. Между тем, достоверная зависимость между уровнем её производителей и урожайностью поколений к настоящему моменту не установлена. Поэтому ожидать, что рост нерестовой биомассы в основных районах воспроизводства неизбежно трансформируется в стабильно высокий приток рекрутов в российскую ИЭЗ несколько преждевременно.

Тем не менее, исходя из общих положений теории рыболовства [Рикер, 1979], рост численности родителей предполагает повышение вероятности появления урожайных поколений в запасе, и в этом смысле оценки перспектив дальнейшего наращивания годовых уловов угольной рыбы в западной части Берингова моря в ближайшие годы можно охарактеризовать как сдержанно-оптимистичные.

Второй аспект, которого хотелось бы коснуться, это вопросы регулирования промысла. Управление рыболовством осуществляется в условиях неопределённости, часто обусловленной динамичным характером морских экосистем, недостаточной изученностью биологии объектов добычи и изменениями в их промысле. В настоящее время мы наблюдаем довольно спонтанное развитие промысла угольной рыбы в западной части Берингова моря, связанного с экстре-

мальным ростом её запасов, чего в практике отечественного рыболовства ранее не наблюдалось.

Само понятие «управление» подразумевает, что существует способ воздействия на запас путём разработки и применения определённых мер регулирования и ограничения промысла в целях достижения оптимального вылова, при сохранении популяцией способности к расширенному воспроизводству. Иными словами, подразумевается наличие не только набора инструментов регулирования, но и существование обратной эффективной реакции запаса на проводимый комплекс охранных мероприятий.

В этом смысле развивающаяся ситуация с угольной рыбой западной части Берингова моря не является типичной. Её запас в Западно-Беринговоморской зоне является зависимым от внешнего притока рекрутов, а собственный уровень воспроизводства, как было показано ранее практикой промысла в 1990–2010-е гг. (см. рис. 4), не обеспечивает стабильного годового изъятия в прилове даже на уровне первых нескольких десятков тонн. Доля биомассы производителей, обитающих в данном районе, не превышает 1–2% от общего репродуктивного потенциала популяции (см. рис. 1).

Из приведённого выше становится очевидным, что попытки регулирования промысла угольной рыбы через установление ограничения вылова в Западно-Беринговоморской зоне, вряд ли окажут заметное воздействие на уровень репродуктивного потенциала, сосредоточенного в основных районах воспроизводства у американского континента. И тем более не смогут повлиять на величину притока рекрутов. Иными словами, в данном случае, обратная связь в системе «запас-промысел», необходимая для эффективно регулирования отсутствует.

В этой связи становится актуальным поиск способов оценки величины РВ угольной рыбы Западно-Беринговоморской зоны альтернативных общепринятым, возможно не связанным с непосредственно с оценкой текущего запаса, а обусловленной иными внешними факторами. В частности, можно было бы предложить, например, следующее.

Поскольку речь идёт о единой популяции угольной рыбы, для которой районы западной части Берингова моря и Восточной Камчатки являются зонами выселения, можно было бы экспертно оценить её РВ в данной части ареала на уровне, равном величине среднего недоосваиваемого объёма вылова, определённого к изъятию промыслом в основных районах воспроизводства у американского континента. Так, согласно актуальным опубликованным данным [Goethel et al., 2020²], в среднем в 2000–2022 гг. допустимые

к изъятию объёмы недоосваивались на 2,5 тыс. т, что в относительных величинах составляло около 14%.

Такой бы объём, распространённый без разделения по районам на Западно-Берингоморскую и Восточно-Камчатскую промысловые зоны, позволил бы покрыть текущие потребности добывающего флота в доступном ресурсе и не нанёс бы ощутимого биологического ущерба, поскольку суммарный объём изъятия из популяции не перекрывал бы допустимой величины изъятия ТАС. Важным условием, в данном случае, было бы сохранение угольной рыбы в перечне объектов, на которые не устанавливается ОДУ, что позволило бы промысловикам добывать её в качестве прилова практически без ограничений, с одной стороны, и препятствовало бы развитию ННН-промысла, с другой.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В 2020–2024 гг. рост численности угольной рыбы в Северной Пацифике продолжился. Одним из последствий данного явления стало существенное повышение её годовых уловов в Западно-Берингоморской зоне, с 10 т в среднем в год в период 1990–2010-х гг., до 637 т – в 2021–2023 гг.

Основу траловых уловов угольной рыбы в период проведения донных съёмок в 2017–2021 гг. в Западно-Берингоморской зоне составляли особи длиной 52–64 см и возрастом от 3 до 6 полных лет. На долю таких рыб приходилось от 78 до 93% от общей численности уловов. Эти данные косвенно свидетельствуют о том, что промысловый запас данного района формируется за счёт притока молоди из юго-восточной части Берингова моря. При этом его основу в 2017–2021 гг. составляли особи поколений 2011–2018 гг. рождения.

В связи с ростом запасов роста ресурсов угольной рыбы значительно изменилась структура её вылова в 2020–2023 гг. Доля её целевого лова ярусными выросла до 57,4%, и ещё 2,0% специализированно добыты ловушками при экспериментальном лове в 2020–2021 гг. Около 13,8%, 4,0% и 6,2% добывали в прилове при специализированном ярусном лове макруросов, белокорого палтуса и трески, соответственно. Вклад её прилова при всех видах тралового промысла сократился с 37 до 14%.

После 2016 г. произошло заметное увеличение уловов на усилии для основных видов промысла угольной рыбы в Западно-Берингоморской зоне. Если в 2017–2019 гг. её вылов на судо-сутки специализированного ярусного лова не превышал 1,8 т/судо-сутки, то в 2022 г. составил 4,8 т, а в 2023 г., – 6,0 т. Это, подтверждает тенденции к продолжающемуся росту её запасов. Наиболее вероятным направлением

дальнейших изменений в структуре промысла угольной рыбы представляется дальнейшая интенсификация её ярусного лова. Ловушечный промысел имеет перспективы в случае модернизации техники лова.

Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Соблюдение этических норм

Все применимые этические нормы соблюдены.

Финансирование

Исследование не имело спонсорской поддержки.

ЛИТЕРАТУРА

- Афанасьев П.К., Орлов А.М., Новиков Р.Н. 2014. Сравнительная характеристика угольной рыбы *Anoplopoma fimbria* в уловах пассивных и активных орудий лова в северо-западной части Тихого океана // Вопросы ихтиологии. Т. 54. № 2. С. 168.
- Бизиков В.А., Гончаров С.М., Поляков А.В. 2007. Географическая информационная система «Картмастер» // Рыбное хозяйство. № 1. С. 96–99.
- Горюнов М.И. 2022. Результаты исследования технологии промысла угольной рыбы *Anoplopoma fimbria* в Беринговом море с применением конусной рыбной ловушки в сентябре 2020 года // Мат. I Всеросс. конф. наблюдателей на промысле (Калининград, 13–17 сентября 2021 г.). / Нигматуллин Ч.М. ред. Калининград: Атлант-НИРО. С. 101–108.
- Золотов А.О. 2011. Распределение и сезонные миграции камбал Карагинского и Олюторского заливов // Исслед. водных биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. Вып. 21. С. 73–100.
- Золотов А.О. 2021 а. Многолетняя динамика запасов угольной рыбы *Anoplopoma fimbria* в западной части Берингова моря и перспективы их промыслового использования // Известия ТИНРО. Т. 201. № 2. С. 263–291.
- Золотов А.О. 2021 б. Современный специализированный промысел морских рыб в западной части Берингова моря // Известия ТИНРО. Т. 201. Вып. 1. С. 76–101.
- Золотов А.О., Мазникова О.А., Дубинина А.Ю. 2018. Многолетняя динамика запасов чёрного палтуса *Reinhardtius hippoglossoides matsurae* в Беринговом море и тихоокеанских водах Камчатки и Курильских островов // Известия ТИНРО. Т. 195. С. 28–47.
- Золотов А.О., Антонов Н.П., Мазникова О.А. 2020. Ресурсы трески Курильских островов: запасы и современный промысел // Рыбное хозяйство. № 4. С. 60–67.
- Золотов А.О., Глубоков А.И., Варкентин А.И. 2023. Разработка подходов к регулированию промысла камбал Западно-Берингоморской зоны // Исслед. водных биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. Вып. 68. С. 70–89.

- Ким Сен Ток. 2000. О находениях угольной рыбы *Anoplopoma fimbria* (Anoplopomatidae) у юго-восточного побережья острова Сахалин // Вопросы ихтиол. Т. 40. № 5. С. 709–710.
- Кодолов Л.С. 1970. Некоторые черты биологии угольной рыбы (*Anoplopoma fimbria*) в Беринговом море // Известия ТИНРО. Т. 74. С. 42–46.
- Кодолов Л.С. 1986. Угольная рыба // Биол. ресурсы Тихого океана. М.: Наука. С. 328–340.
- Новиков Н.П. 1974. Промысловые рыбы материкового склона северной части Тихого океана. М.: Пищ. пром-ть. 308 с.
- Орлов А.М., Бирюков И.А. 2003. Новые данные о размножении угольной рыбы *Anoplopoma fimbria* (Scorpaeniformes, Anoplopomatidae) в прикурильских и прикамчатских водах Тихого океана // Бюлл. МОИП. Отд. Биол. Т. 108. Вып. 4. С. 20–25.
- Орлова С.Ю., Орлов А.М., Волков А.А., Новиков Р.Н. 2014. Микроэволюционные процессы у угольной рыбы *Anoplopoma fimbria* на основании данных о полиморфизме двух участков митохондриальной ДНК // ДАН. Т. 458. № 3. С. 354–358.
- Парин Н.В., Евсеенко С.А., Васильева Е.Д. 2014. Рыбы морей России: аннотированный каталог. М.: Тов-во науч. изд. КМК. 733 с.
- Пикер У.Е. 1979. Методы оценки и интерпретация биологических показателей популяций рыб. М.: Пищ. пром-сть. – 408 с.
- Токранов А.М. 2002. О встречаемости молоди угольной рыбы *Anoplopoma fimbria* (Anoplopomatidae) в прикамчатских водах // Океанология. Т. 42. № 1. С. 124–126.
- Cheng M.L.H., Goethel D.R., Cunningham C.J. 2024. Addressing complex fleet structure in fishery stock assessment models: Accounting for a rapidly developing pot fishery for Alaska sablefish (*Anoplopoma fimbria*) // Fisheries Research. V. 271. 106917. P. 1–15.
- Jasonowicz, A.J., Goetz F.W., Goetz G.W., Nichols K.M. 2017. Love the one you're with: genomic evidence of panmixia in the sablefish (*Anoplopoma fimbria*) // Can. J. Fish. Aquat. Sci. V.74. P. 377–387.
- Low L.L., Tanonaka G.K., Shippen H.H. 1976. Sablefish of the Northeastern Pacific Ocean and Bering Sea. Northwest Fisheries Science Center Processed Report. 115 p.
- McDevitt S.A. 1990. Growth analysis of sablefish from mark-recapture data from the northeast Pacific. M.S. University of Washington. 87 p.
- Orlova S.Y., Schepetov D.M., Mogue N.S., Smirnova M.A., Senou H., Baitaliuk A.A., Orlov A.M. 2019. Evolutionary history told by mitochondrial markers of large teleost deep-sea predators of family Anoplopomatidae Jordan & Gilbert 1883, endemic to the North Pacific // J. of the Marine Biol. Association of the UK. V. 99. No. 7. P. 1683–1691. DOI: 10.1017/S0025315419000572.
- Sasaki T. 1985. Studies on the sablefish resources of the North Pacific Ocean // Bull. Far Seas Fish. Res. Lab. № 22. P. 1–107.
- Sigler M.F., Lunsford C.R., Straley J.M., Liddle J.B. 2008. Sperm whale depredation of sablefish longline gear in the northeast Pacific Ocean // Marine Mammal Science. V. 24. Iss.1. P. 16–27 DOI 10.1111/j.1748-7692.2007.00149.x
- Tripp-Valdez M.A., García-de-León F.J., Espinosa-Pérez H., Ruiz-Campos G. 2012. Population structure of sablefish *Anoplopoma fimbria* using genetic variability and geometric morphometric analysis // J. Appl. Ichthyol. V. 28. № 4. P. 516–523.
- Wolotira R.J.Jr., Sample T.M., Noel S.F., Iten C.R. 1993. Geographic and bathymetric distributions for many commercially important fishes and shellfishes off the west coast of North America, based on research survey and commercial catch data, 1912–1984 // NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-6. 184 p.

REFERENCES

- Afanasyev P.K., Orlov A.M., Novikov R.N. 2014. Comparative characteristic of sablefish *Anoplopoma fimbria* in catches with passive and active fishing gear in the northwestern Pacific Ocean // J. Ichthyol. V. 54. № 2. P. 146–164. (In Russ.).
- Bizikov V.A., Goncharov S.M., Polyakov A.V. 2007. The geographical informational system CartMaster // Rybnoe Khoziaystvo. № 1. P. 96–99. (In Russ.).
- Goryunov M.I. 2022. Research results of the sablefish *Anoplopoma fimbria* fishing technology in the Bering sea using cone fish trap in September 2020 // Mat. of the I All-Russ. Conf. of the fishery observers (Kaliningrad, September 13–17, 2021). / Nigmatullin Ch.M. ed. Kaliningrad: AtlantNIRO Publish. P. 101–108. (In Russ.).
- Zolotov A.O. 2011. Distribution and seasonal migrations of flounders in Karaginsky and Olutorsky gulfs // Research on aquatic biological resources of Kamchatka and the North-West Pacific Ocean. № 21. P. 73–100. (In Russ.).
- Zolotov A.O. 2021 a. Long-term dynamics for stocks of sablefish *Anoplopoma fimbria* in the western Bering Sea and prospects for their fishery // Izvestiya TINRO. V. 201. Iss. 2. P. 263–291. (In Russ.).
- Zolotov A.O. 2021 b. Modern specialized fishery of sea fish in the western Bering Sea // Izvestiya TINRO. V. 201. № 1. P. 76–101. (In Russ.).
- Zolotov A.O., Maznikova O.A., Dubinina A.Yu. 2018. Long-term dynamics of stocks of Greenland halibut *Reinhardtius hippoglossoides matsuurae* in the Bering Sea and Pacific waters at Kamchatka and Kuril Islands // Izvestiya TINRO. V. 195. P. 28–47. (In Russ.).
- Zolotov A.O., Antonov N.P., Maznikova O.A. 2020 Pacific cod of the Kuril Islands: stock and contemporary fishery // Rybnoe Khoziaystvo. № 4, P. 44–51. (In Russ.).
- Zolotov A.O., Glubokov A.I., Varkentin A.I. 2023. Development of approaches to regulation of flatfish fishery in the West Bering Sea zone // Research on aquatic biological resources of Kamchatka and the North-West Pacific Ocean. V. 68. P. 70–89. (In Russ.).

- Kim Sen Tok*. 2000. On the occurrence of *Anoplopoma fimbria* (Anoplopomatidae) off the southeastern coast of Sakhalin Island // *Voprosy Ikhtiologii*. V. 40. № 5. P. 709–710. (In Russ.).
- Kodolov L.S.* 1970. Some features of biology of sablefish (*Anoplopoma fimbria*) in the Bering Sea // *Izvestiya TINRO*. V. 74. P. 42–46. (In Russ.).
- Kodolov L.S.* 1986. Sablefish. Biological Resources of the Pacific Ocean. Moscow: Nauka. P. 328–340. (In Russ.).
- Novikov N.P.* 1974. Commercial Fishes of the Continental Slope of the northern Pacific Ocean. Moscow: Pishchevaya Promyshlennost'. 308 p. (In Russ.).
- Orlov A.M., Biryukov I.A.* 2003. New data on spawning of sablefish *Anoplopoma fimbria* (Scorpaeniformes, Anoplopomatidae) in the Pacific waters off Kuril Islands and Kamchatka // *Byull. Mosk. O-va. Ispyt. Prir. Otd. Biol.* V. 108, № 4, P. 20–25. (In Russ.).
- Orlova S.Y., Orlov A.M., Volkov A.A., Novikov R.N.* 2014. Micro-evolutionary processes in sablefish *Anoplopoma fimbria*, based on polymorphism of the two sites of mitochondrial DNA // *Doklady Biochemistry and Biophysics*. V. 458, № 1, 3. 172–176. (In Russ.).
- Parin N.V., Evseenko S.A., Vasiljeva E.D.* 2014. Fishes of Russian Seas: Annotated Catalogue. Moscow: KMK. 773 p. (In Russ.).
- Ricker W.E.* 1979. Computation and Interpretation of Biological Statistics of Fish Population. Moscow: Pishchevaya Promyshlennost'. 408 p. (In Russ.).
- Tokranov A.M.* 2002. About occurrence of Sablefish young *Anoplopoma fimbria* (Pallas) (Anoplopomatidae) in near Kamchatkan waters // *Oceanology*. V. 42. № 1. P. 124–126. (In Russ.).
- Cheng M.L.H., Goethel D.R., Cunningham C.J.* 2024. Addressing complex fleet structure in fishery stock assessment models: Accounting for a rapidly developing pot fishery for Alaska sablefish (*Anoplopoma fimbria*) // *Fisheries Research*. V. 271. 106917. P. 1–15.
- Jasonowicz, A.J., Goetz F.W., Goetz G.W., Nichols K.M.* 2017. Love the one you're with: genomic evidence of panmixia in the sablefish (*Anoplopoma fimbria*) // *Can. J. Fish. Aquat. Sci.* V.74. P. 377–387.
- Low L.L., Tanonaka G.K., Shippen H.H.* 1976. Sablefish of the Northeastern Pacific Ocean and Bering Sea. Northwest Fisheries Science Center Processed Report. 115 p.
- McDevitt S.A.* 1990. Growth analysis of sablefish from mark-recapture data from the northeast Pacific. M.S. University of Washington. 87 p.
- Orlova S.Y., Schepetov D.M., Mague N.S., Smirnova M.A., Senou H., Baitaliuk A.A., Orlov A.M.* 2019. Evolutionary history told by mitochondrial markers of large teleost deep-sea predators of family Anoplopomatidae Jordan & Gilbert 1883, endemic to the North Pacific // *J. of the Marine Biol. Association of the UK*. V. 99. No. 7. P. 1683–1691. DOI: 10.1017/S0025315419000572.
- Sasaki T.* 1985. Studies on the sablefish resources of the North Pacific Ocean // *Bull. Far Seas Fish. Res. Lab.* № 22. P. 1–107.
- Sigler M.F., Lunsford C.R., Straley J.M., Liddle J.B.* 2008. Sperm whale depredation of sablefish longline gear in the northeast Pacific Ocean // *Marine Mammal Science*. V. 24. Iss.1. P. 16–27 DOI 10.1111/j.1748–7692.2007.00149.x
- Tripp-Valdez M.A., García-de-León F.J., Espinosa-Pérez H., Ruiz-Campos G.* 2012. Population structure of sablefish *Anoplopoma fimbria* using genetic variability and geometric morphometric analysis // *J. Appl. Ichthyol.* V. 28. № 4. P. 516–523.
- Wolotira R.J. Jr., Sample T.M., Noel S.F., Iten C.R.* 1993. Geographic and bathymetric distributions for many commercially important fishes and shellfishes off the west coast of North America, based on research survey and commercial catch data, 1912–1984 // *NOAA Tech. Memo. NMFS-AFSC-6*. 184 p.

Поступила в редакцию 19.07.2024 г.
Принята после рецензии 14.10.2024 г.