



Распространение и рост тихоокеанского окуня клювача *Sebastes alutus*

<https://doi.org/10.36038/0131-6184-2024-5-49-61>

Научная статья
УДК 639.239

Кузнецова Елена Николаевна – доктор биологических наук, главный научный сотрудник Отдела морских рыб Дальнего Востока, Москва, Россия
E-mail: kuz@vniro.ru

Должанская Вероника Вадимовна – младший специалист Отдела морских рыб Дальнего Востока, Москва, Россия
E-mail: dolzhanskaya@vniro.ru

Согрина Анастасия Викторовна – ведущий научный сотрудник Отдела морских рыб Дальнего Востока, Москва, Россия
E-mail: sogrina@vniro.ru

Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО»)

Адрес: Россия, 105187, г. Москва, Окружной проезд, 19

Аннотация. Тихоокеанский окунь – наиболее многочисленный вид рода *Sebastes*. Обширный ареал окуня-клювача и особенности распределения концентраций высокой плотности на ограниченных участках сильно затрудняют оценку его запаса, а интенсивный промысел приводит к подрыву запасов на длительный период. Рассмотрено современное состояние запасов окуня-клювача в ИЭЗ России и приведены ретроспективные данные о промысле вида в основных районах мирового промысла. По экспедиционным материалам, собранным в 2021-2022 гг. в Беринговом море, выполнены определения возраста и рассмотрен темп роста окуня-клювача. Также дан краткий обзор размерного состава стада окуня Восточно-Камчатской и Северо-Курильской рыболовных зон по материалам, собранным в феврале-апреле 2024 года. Подробно описана методика определения возраста и, на основании возрастных определений рыб разной длины, рассчитан размерно-возрастной ключ для практического использования.

Ключевые слова: тихоокеанский морской окунь (клювач), ареал, промысловый запас, вылов, возраст, размерно-возрастной ключ

Для цитирования: Кузнецова Е.Н., Должанская В.В., Согрина А.В. Распространение и рост тихоокеанского окуня клювача *Sebastes alutus* // Рыбное хозяйство. 2024. № 5. С. 49-61.
<https://doi.org/10.36038/0131-6184-2024-5-49-61>.

DISTRIBUTION AND GROWTH OF THE PACIFIC GROUPEr *SEBASTES ALUTUS*

Elena N. Kuznetsova – Doctor of Biological Sciences, Chief Researcher of the Marine Fish Department of the Far East, Moscow, Russia

Veronika V. Dolzhanskaya – Junior Specialist of the Marine Fish Department of the Far East, Moscow, Russia

Anastasia V. Sogrina – Leading Researcher at the Department of Marine Fishes of the Far East, Moscow, Russia

State Science Center of the Russian Federation Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO)

Address: Russia, 105187, Moscow, Okružhny proezd, 19

Annotation. The Pacific perch is the most numerous species of the genus *Sebastes*. The extensive range of the beaked perch and the peculiarities of the distribution of high-density concentrations in limited areas make it very difficult to assess its stock, and intensive fishing leads to the undermining of stocks for a long period. The current state of the stocks of beaked perch in the EEZ of Russia is considered and retrospective data on the fishing of the species in the main areas of world fishing are presented. Based on the expedition materials collected in 2021-2022 in the Bering Sea, the age was determined and the growth rate of the beaked perch was considered. A brief overview of the size composition of the perch herd of the East Kamchatka and North Kuril fishing zones is also given based on materials collected in February – April 2024. The age determination technique is described in detail and, based on the age definitions of fish of different lengths, a size and age key is calculated for practical use.

Keywords: Pacific ocean perch, habitat, commercial stock, catch, age, size-age key

For citation: Kuznetsova E.N., Dolzhanskaya V.V., Sogrina A.V. Distribution and growth of the Pacific grouper *Sebastes alutus*. 2024. No. 5. Pp. 49-61. <https://doi.org/10.36038/0131-6184-2024-5-49-61>.

Рисунки и таблицы – авторские / The drawings and tables were made by the author

Тихоокеанский морской окунь (клювач) (далее – окунь-клювач) – наиболее многочисленный вид рода *Sebastes*. Его обширный ареал простирается от восточной части тихоокеанского побережья Японии вдоль Курильской гряды восточного побережья Камчатки, вокруг Командорских и Алеутских островов, до мыса Наварин Берингова моря, далее – от залива Бристоль до п-ова Калифорния [7; 11]. Окунь-клювач встречается по всему ареалу на континентальном шельфе и склоне, однако большая часть концентрируется в виде пятнистых локализованных скоплений [13]. Можно сказать, что для окуня-клювача характерны сравнительное постоянство мест обитания и относительно высокая плотность скоплений на ограниченных участках.

В пределах ареала выделяют два подвида: американский *S. alutus alutus*, распространенный от побережья Калифорнии до залива Аляска вдоль Алеутской гряды до Командорских островов включительно и азиатский *S. alutus raucispinosus*, распространенный в западной части ареала от побережья о-ва Хонсю до Олоторского залива и далее – на восток до залива Бристоль [1]. Ареалы двух подвигов перекрываются в центральной части Берингова моря и в районе западных Алеутских островов.

Окунь-клювач встречается на глубинах от 40 до 760 м, предпочитая глубины 130-460 м [1],

в пределах которых он мигрирует, в зависимости от жизненного цикла и сезона. В восточной части ареала в летний период взрослые особи в основном распределяются на глубинах от 150 до 300 м, осенью перемещаются на большие глубины – 300-420 м, где остаются до мая [14]. Неполовозрелые особи окуня-клювача (менее 27 см) придерживаются меньших глубин, распределяясь зимой и летом в диапазоне 50-250 м [5]. Наряду с сезонными миграциями, окунь-клювач осуществляет вертикальные суточные миграции в толще воды, вслед за своими основными объектами питания – эвфаузидами и калянидами. В светлое время дня он в основном держится у дна, в ночное – поднимается в толщу воды. Наиболее плотные скопления окуня-клювач образует в нагульный период с мая по сентябрь на глубинах 150-250 м в местах антициклонических завихрений Аляскинского течения, в районах Унимакский, Шумагинский и Кадьякский [9]. В западной части ареала окунь-клювач образует наиболее плотные преднерестовые скопления в весенний период (март-апрель) в районе хребта Ширшова.

Промышленное освоение окуня-клювача пришлось на 60-е годы прошлого века. Основной его промысел, до введения 200-мильных исключительных экономических зон (ИЭЗ), при активном участии СССР, велся в заливе Аляска. В 1963 г. в этом регионе отечественный флот был представлен 12 БМРТ

и 100 СРТ. В 1964 г. отечественный вылов превысил 200 тыс. тонн. Пик международного вылова окуня в заливе Аляска пришелся на 1965 г. (350 тыс. т), после чего уловы стали сокращаться, упав в 1978 г. до 8 тыс. тонн. В настоящий период запасы окуня-клювача в заливе Аляска позволяют изымать до 26 тыс. т в год (PFMC 2017).

У Алеутских островов промысел окуней, где клювач, по данным ТИПРО, составлял 98%, отечественные суда вели в период с 1963 до 1978 гг. [9]. Их вылов в 1963 г. составил 20 тыс. т, к 1965 г. – вырос до 71 тыс. тонн. В последующем уловы снизились, составляя в 1966-1970 гг. 23-57 тыс. т, в 1971-1976 гг. – менее 8 тыс. т, за исключением 1972 г., когда было добыто 24 тыс. тонн. Максимальный мировой вылов в этом регионе также был достигнут в 1965 г. (109 тыс. т). В последующие годы наблюдалось снижение уловов с 86 тыс. т (1966 г.) до 15 тыс. т (1976 г.).

В более южном районе, у Британской Колумбии, промышленное освоение запасов окуней началось в середине 50-х годов. В период с 1956 по 1964 гг. уловы окуней колебались от 2 до 8 тыс. тонн. В 1965 г. международный вылов составил 15 тыс. т, в 1966 г. – 43 тыс. т. В последующие годы уловы были невысокие – в среднем около 8 тыс. (1967-1972 гг.).

У Орегоно-Вашингтонского побережья с запасами окуня-клювача, судя по уловам, наблюдалась сходная тенденция: до середины 60-х гг. ловили около 1 тыс. т в год, к 1965 уловы выросли до 6 тыс. т, после чего резко сократились, и в 1969-1972 гг. не превышали 1 тыс. тонн.

Траловый промысел окуней у российских берегов в тихоокеанских водах Камчатки и северных Курильских островов был организован в 60-е годы. Ежегодный вылов окуня-клювача колебался в пределах 5-10 тыс. т [3]. Кроме того, морских окуней ловили и в Беринговом море. К концу 60-х гг. запасы морских окуней в западной части ареала также стали стремительно сокращаться, и их специализированный промысел был прекращен.

В связи с интенсификацией рыболовства, к началу 70-х годов XX в. были подорваны запасы многих промысловых видов рыб. В 1973 г. научный комитет ИКНАФ (International Commission for the Northwest Atlantic) начал разработку методов регулирования вылова с помощью научно-обоснованного ежегодного квотирования уловов для каждого вида в основных промысловых районах. Было введено понятие общий допустимый улов (ОДУ), который с тех пор является основной мерой регулирования рыболовства для большинства водных биоресурсов.

В настоящее время в Дальневосточном регионе оценка ОДУ морских окуней проводится для 4-х промысловых районов: Западно-Берингово-морской зоны, Карагинской и Петропавловско-Командорской подзон (Восточно-Камчатская зона), Северо-Курильской зоны. Оценка запасов и статистика вылова окуней ведется без разделения на виды, под общим названием «морские окуни».

Основу уловов морских окуней в Западно-Берингово-морской, Карагинской и Петропавловско-Командорской подзонах составляют 2 вида: тихоокеанский клювач (*Sebastes alutus*) и северный морской окунь (*Sebastes borealis*) в разных соотношениях. В Западно-Берингово-морской подзоне в первой половине 1990-х гг. основу уловов по биомассе (около 90%) составлял северный окунь *Sebastes borealis*. По данным съемок, выполненных в 2000-е гг. в Западно-Берингово-морской зоне, доля этого вида колебалась от 30 до 70%. Исходя из вышесказанного, оценить вылов окуня-клювача в указанных подзонах не представляется возможным.

В Беринговом море (Западно-Берингово-морская зона и Карагинская подзона) в 2000-х годах вылов морских окуней изменялся в диапазоне от 64 (2000 г.) до 737 т (2023 г.). В 2000-2002 гг. уловы окуней были невелики (64-118 т), при этом освоение ОДУ составляло лишь 26-54%. В 2003 г. вылов увеличился до 275 т, превысив ОДУ в 2,5 раза. В последующие годы вылов стал сокращаться, упав в 2009 г. до 23 т, при освоении ОДУ 28%. С 2010 г. по современный период наблюдается тенденция увеличения вылова морских окуней (рис. 1).

Освоение объемов ОДУ в этот период колебалось в широких пределах – от 28 до 94%. Высокое освоение (до 90%) наблюдалось в 2017, 2020 и 2022 гг. В 2023 г., при максимальном

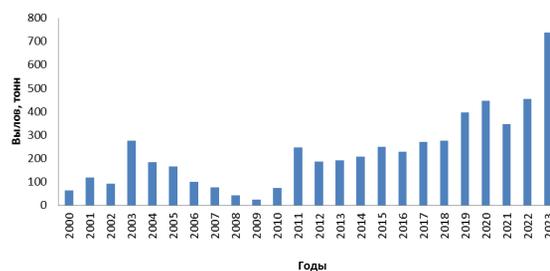


Рисунок 1. Динамика вылова морских окуней в Беринговом море в 2000-2023 годах

Figure 1. Dynamics of catch of Pacific Ocean perch in the Bering sea in 2000-2023

вылове окуней (737 т), освоение ОДУ было минимальным (28%).

Надо отметить, что динамика вылова окуней не всегда соответствует уровню запаса. Регулярных съемок запасов морских окуней не проводится, поэтому их численность оценивается экспертно. Биомасса морских окуней в Западно-Беринговоморской зоне в период 2000-2012 гг. оценивалась в 1,0-1,2 тыс. т (в основном северного морского окуня), в 2013-2017 гг. – в 2,5 тыс. т, в 2018-2022 гг. – 3,9 тыс. тонн. В Карагинской подзоне запас морских окуней в последние 20 лет находится на уровне 0,5-0,8 тыс. тонн.

В 2008 г. максимальные уловы окуня-клювача (1600 кг за час траления) в Беринговом море были зарегистрированы с северной стороны острова Карагинский и в средней части Олюторского залива на глубинах около 250 м [6]. По нашим данным, в 2021 г. в Западно-Беринговоморской зоне производительность промысла составляла в среднем 15,98 т за час траления, а максимальный суточный вылов – 55 т с долей окуня-клювача до 90%. В 2022 г. максимальный улов окуня-клювача в Западно-Беринговоморской зоне в районе хребта Ширшова составил 5,3 т за час траления, в среднем – 2,8 т за час траления.

В Петропавловско-Командорской подзоне за последние 20 лет вылов окуня-клювача колебался от 10 т (2009 г.) до 387 т (2015 г.). Низкий уровень уловов (менее 50 т) наблюдался в 2005-2009 годах. Последние 10 лет их средний вылов составляет около 250 т (рис. 2).

Освоение ОДУ морских окуней в этой подзоне очень нестабильное. Последние 10 лет этот показатель колеблется в широких пределах – от 38 до 99%. В 2021-2023 гг. освоение стабилизировалось на высоком уровне 83-98%. Запасы морских окуней в Петропавловско-Командор-

ской подзоне до 2007 г. оценивались в объеме менее 0,23 тыс. т, с 2008 г. экспертная оценка увеличилась до 3,9 тыс. тонн.

В Северо-Курильской зоне до начала 1990-х годов промысел окуней велся преимущественно японскими рыбаками, по выделенным Россией квотам. В 1976-1979 гг. японский вылов морских окуней составлял около 10 тыс. т, в 1979-1983 гг. – около 7 тыс. т, после 1984 г. – немногим более 1 тыс. т, и началу 1990-х гг. снизился до 1-2 тыс. тонн. Столь значительное сокращение вылова было связано не только с состоянием запасов, но и с ужесточением условий рыболовства для иностранного флота.

Скопления многих видов окуней приурочены к склонам подводных долин, каньонов, крутым расчлененным склонам и другим характерным элементам донного макрорельефа. Промысел на столь сложных рельефах дна ограничивал применение тралов, которыми на тот момент было вооружено большинство отечественных рыболовных судов. Поэтому, к промыслу в районах Северных Курил российские суда приступили только в начале 1990-х гг., когда они стали оснащаться орудиями лова, позволяющими вести промысел на скалистых участках дна (донные яруса, тралы специальной конструкции). Однако основной объем вылова окуней все же приходился на японские суда, которые имели большой опыт работы на таких грунтах.

В период с 1993 г. по 2000-х годы, в рамках программы исследования малоизученных и малоиспользуемых рыб материкового склона дальневосточных морей в тихоокеанских водах северных Курильских островов и у юго-восточной Камчатки, научные сотрудники ВНИРО, КамчатНИРО и СахНИРО выполняли учетные съемки ВБР с использованием японских траулеров. Проведенные исследования позволили получить наиболее полные данные о распределении и биологии окуня-клювача в Северо-Курильской зоне и прилегающих районах юго-восточной Камчатки.

В исследованный период окунь-клювач в тихоокеанских водах северных Курильских островов и у юго-восточной Камчатки встречался на глубинах от 200 до 800 м, в основном – на глубинах 250-400 метров. В весенне-летний период наиболее плотные скопления наблюдались на склоне гайота на траверзе Четвертого Курильского пролива и с восточной стороны трех небольших поднятий, располагающихся от 48°20' до 49°00' с.ш., где в мае-июне плотность скоплений превышала 80-100 т/кв. на милю. В июле скопления рассредотачивались, и их плотность не превышала 50-70 т/кв.

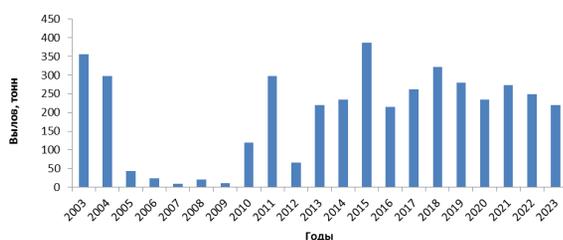


Рисунок 2. Динамика вылова морских окуней в Петропавловско-Командорской подзоне в 2000-2023 годах

Figure 2. Dynamics of catch of Pacific Ocean perch in the Petropavlovsk-Komandorskaya subzone in 2000-2023

на милю. На южном и северном склонах самого крупного гайота окунь держался в течение года разреженно, плотность скоплений была около 20 т/кв. на милю, достигая максимума в июле-октябре. На участке, расположенном к северу, вплоть до Четвертого Курильского пролива, окунь также держался постоянно, однако максимальная плотность его скоплений была несколько ниже – 10–20 т/кв. на милю. К северу от этого участка окунь распределялся более разреженно, максимальные значения плотности скоплений не превышали 2–10 т/кв. на милю [10 и др.].

В первой половине 90-х гг. запасы окуня в водах северных Курильских островов оценивались в 38 тыс. т, РВ – в 7,6 тыс. тонн. Максимальный вылов здесь был достигнут в 1995 г., составив 4,8 тыс. тонн.

Основу уловов морских окуней в Северо-Курильской зоне составляет тихоокеанский окунь-клевач. Таким образом, статистические данные характеризуют динамику запасов и вылова именно этого вида.

Регулярные исследования морских окуней последние десятилетия не проводятся, поэтому их запасы оцениваются экспертным путем. Промысловая биомасса морских окуней в Северо-Курильской зоне в период с 2001 по 2007 гг. составляла 15–17 тыс. т, в 2008–2012 гг. – 22–23 тыс. т, в 2016–2019 гг. – 34–42 тыс. т, в 2020 г. – снизилась до 11 тыс. т, после чего появилась тенденция увеличения биомассы с 19 тыс. т в 2021 г. до 26 тыс. т в 2023 году.

Уловы морских окуней в Северо-Курильской зоне с 2000 до 2004 гг. составляли около 0,5 тыс. т, в 2005–2006 гг. – 1,1–1,2 тыс. т, в 2007–2009 гг. – 0,7–0,9 тыс. тонн. К 2012 г. уловы окуней выросли до 2 тыс. т и до настоящего времени колебались в пределах 1,2–2,8 тыс. т, составив в среднем за 13 лет 2,1 тыс. тонн. Максимальный вылов (2,8 тыс. т) был достигнут в 2015 и в 2022 годах. Освоение запасов с 2000-х годов до 2017 г. было относительно слабым, составляя в среднем 47% ОДУ. В последние несколько лет годовые уловы морских окуней в Северо-Курильской зоне не опускаются ниже 2 тыс. т (рис. 3) и процент освоения этого ресурса в период с 2018 г. неуклонно растет – с 79 до 99% (в 2022 г.), что говорит о повышении интереса рыбаков к этим видам.

В 1992–1998 гг. в уловах встречался окунь-клевач длиной от 12 до 52 см, основу составляли особи длиной 33–42 см (более 80%). Средняя длина рыб колебалась от 36,2 до 36,8 см. Возраст окуня-клевача варьировал от 3 до 26 лет. Основу промысловых уловов (до 80%) составляли половозрелые особи 11–17 лет. Средний возраст тихоокеанского

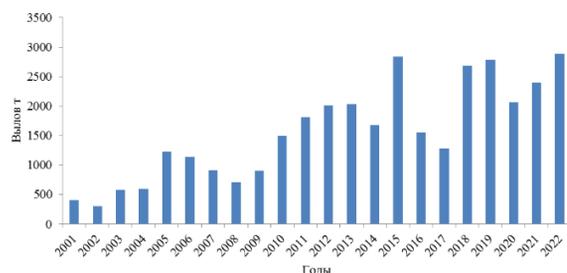


Рисунок 3. Динамика вылова окуня-клевача в Северо-Курильской зоне

Figure 3. Dynamics of catch of Pacific Ocean perch in the North-Kuril subzone

окуня в 90-е годы варьировал в пределах 14,2–14,6 лет [10].

Для оценок численности, расчетов биомассы и обоснования объемов допустимых уловов очень важны данные о возрасте и темпе роста рыб. Исследования возраста и роста окуня-клевача в основном были проведены в 60–70-е годы прошлого столетия [4; 8 и др.] на популяциях окуня из восточной части ареала в период их активного промысла. В тот период, для определения возраста, в качестве регистрирующей структуры преимущественно использовали чешую. В настоящее время для определения возраста рыб используется отолиты. Исследования последних десятилетий показали, что отолит является наиболее подходящей кальцинированной структурой для определения возраста большинства видов рыб.

Тихоокеанский окунь-клевач характеризуется относительно небольшими размерами, по сравнению с другими видами морских окуней, достигая длины 53 см и массы тела 2,15 кг. В Беринговом море 5-летние особи имеют среднюю длину 19–20 см, 10-летки – 31–32 см, а 20-летки – 42 см [10].

Имеющиеся в литературе данные о продолжительности жизни окуня-клевача крайне разнятся – от 30 до 70 лет и выше [2; 4]. По мнению некоторых зарубежных исследователей, возраст окуня-клевача может достигать 100 лет [12].

В период 2019–2022 гг., 2024 г. сотрудники ФГБНУ «ВНИРО» проводили исследования на борту РТМ П-0697 «Камлайн», принадлежащего предприятию ООО «Росрыбфлот», который вел промысел донных видов рыб в Беринговом море, в районах, прилегающих к восточной Камчатке, и в Северо-Курильской зоне. Был собран материал по биологии окуня-клевача, включая регистрирующие возраст структуры (отолиты). Отолиты отбирались из расчета 10 рыб на каждый сантиметровый класс. Возраст был определен у 565 экз. клевача.

При определении возраста окуня-клювача за основу был взят широко используемый в настоящее время «*the break and burn method*». Отолит ломается на две части в поперечном направлении. Слом должен проходить через ядро отолита. Поверхность слома отолита обжигается в пламени спиртовки для более четкого проявления гиалиновых зон.

При определении возраста старых особей учитывался тот факт, что в первые годы жизни наблюдается относительно быстрый рост отолита с образованием дополнительных колец у многих рыб. Интерпретация центральной части отолита облегчается возможностью достаточно надежного определения возраста молодых рыб по тем отолитам, на которых годовые кольца наиболее четкие. Критерием годового кольца молодых рыб является относительно широкая гиалиновая зона, которая в идеале должна просматриваться на протяжении всей структуры отолита, однако так бывает не всегда.

Подготовка препаратов отолитов окуня-клювача (*Sebastes alutus*) для определения возраста имеет свои нюансы, связанные с морфологической неоднородностью их частей. Края отолита тонкие, легко поддающиеся повреждениям, центр уплотнен, но легко поддается разлому [2].

Отолиты морского окуня достаточно хрупкие и при обжиге на спиртовке легко крошатся. Поэтому, при подготовке препаратов отолиты прокаливались в электрической печи при температуре 200 °С до светло-коричневого цвета (примерно 2-3 мин.). Чем крупнее отолиты, тем быстрее они темнеют и становятся более хрупкими. Отолиты размером примерно 13-15 мм (размер рыб от 40 см) требуют меньше времени на обжиг, но более бережного отношения при дальнейшей подготовке препарата.

При чтении годовых колец, для усиления яркости изображения, отолит смачивался иммерсионной жидкостью – спирто-глицериновой смесью или любым косметическим маслом. За годовое кольцо принимали совокупность двух смежных зон: опаковой (зимней) и гиалиновой (летней). Годовые кольца подсчитывали по вентральной части отолита, учитывая лишь те, которые прослеживались по всей поверхности отолита. Тонкие кольца, сливающиеся между собой, при подсчете возраста (полных лет) не учитывались. Ниже для иллюстрации приведены фотографии сломов отолитов с указанием годовых колец.

По литературным данным, половой зрелости тихоокеанский окунь-клювач в Беринговом море достигает в возрасте 5-6 лет при длине 20-25 см, в заливе Аляска – в возрасте 6-7 лет

при длине 24-27 см [4], у Курильских островов – в 6-10 лет при длине 30-36 см [7; 10].

Возраст молодых рыб (до 5-7 лет) часто читается сложнее, чем старшевозрастных, в связи с большей проявленностью на отолите дополнительных колец (рис. 4-6).



Рисунок 4. Отолит ювенильной особи длиной 16,5 см, возрастом 6 лет.
Автор фото: В.В. Должанская

Figure 4. Otolith of a juvenile specimen 16.5 cm long, 6 years old. Photo author: V.V. Dolzhanskaya

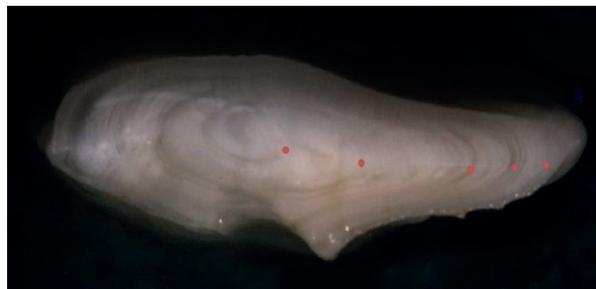


Рисунок 5. Отолит ювенильной особи длиной 19 см, возрастом 5 лет

Figure 5. Otolith of a juvenile specimen 19 cm long, 5 years old

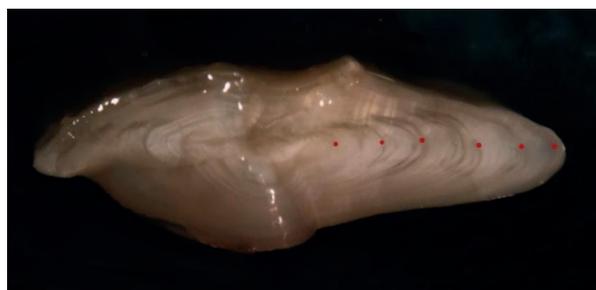


Рисунок 6. Отолит ювенильной особи длиной 20 см, возрастом 6 лет

Figure 6. Otolith of a juvenile specimen 20 cm long, 6 years old

Поскольку пробы собраны в апреле, летний прирост на отолитах еще отсутствует. Поэтому, при подсчете полных лет учитывали зимнее годовое кольцо, проходящее по краю отолита.

На отолитах старшевозрастных рыб зачастую уже имеется общая картина роста, что облегчает чтение возраста (рис. 7, 8).

Наличие большого количества дополнительных колец встречается и у более взрослых особей. На рисунке 9 хорошо видна картина приростов на отолите, не являющихся годовыми кольцами.

В таких спорных случаях при определении возраста мы руководствовались свойством отолитов расти одновременно во всех направлениях, прослеживая зоны роста не только на сломе, но и по всей поверхности структуры. Для этого отолит слегка наклоняли на бок и анализировали его рост, исключая дополнительные полосы, не являющиеся годовыми кольцами (рис. 10).

В уловах 2021–2022 гг. встречены особи длиной от 16 до 47 см, среди самок преобладали особи длиной 37–39 см, среди самцов – 32–33 см (рис. 11).

Возраст рыб колебался от 5 до 34 лет. Основу составляли особи от 12 до 15 лет (мода – 13 лет). Рыбы в возрасте 5–6 лет и старше 24 лет были единичными.

В пробах 2022 г. ювенильные особи не присутствовали. Доля ювенильных особей в пробах 2021 г. составила около 20%. В перерасчете на весь массив определений – 6%. Их длина варьировала от 16 до 34 см, возраст – от 4 до 11-ти лет (табл. 1).

Анализ одновозрастных самцов и самок показал, что различия по длине в большинстве

возрастных групп несущественные, поэтому данные по самцам и самкам были объединены (табл. 2).

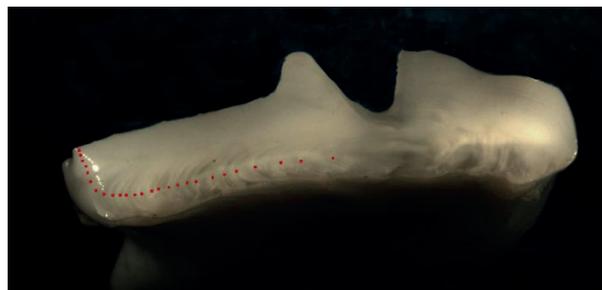


Рисунок 7. Отолит самки окуня-клювача длиной 46 см, возраст 26 лет

Figure 7. Otolith of a juvenile specimen 46 cm long, 26 years old

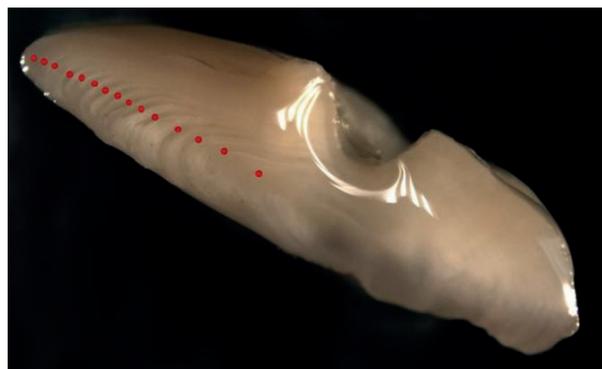


Рисунок 8. Отолит самца окуня-клювача длиной 39 см возрастом 15 лет

Figure 8. Otolith of a male specimen 39 cm long, 15 years old



Рисунок 9. Отолит самки окуня-клювача длиной 40 см, возраст 16 лет

Figure 9. Otolith of a female specimen 16.5 cm long, 6 years old



Рисунок 10. Отолит самки окуня-клювача длиной 32 см, возраст 11 лет

Figure 10. Otolith of a female specimen 32 cm long, 11 years old

Таблица 1. Средние размер и вес ювенильных особей окуня-клювача по возрастным группам / **Table 1.** Average size and weight of juvenile Pacific ocean perch by age group

Возраст	Ювенильные				
	Кол-во	Длина, см		Вес, кг	
		M±m	Lim	M±m	Lim
4	1	22	22	0,13	0,13
5	12	20,3±0,43	18-23,5	0,099±0,008	0,065-0,16
6	6	22,1±1,36	16,5-25,5	0,145±0,027	0,04-0,22
7	12	25,8±0,5	23-29	0,212±0,031	0,165-0,28
8	7	27,6±0,6	25-30	0,259±0,038	0,19-0,31
9	1	28	28	0,28	0,28
10					
11	1	34	34	0,48	0,48
всего			40		

Таблица 2. Длина окуня-клювача по возрастным группам / **Table 2.** The length of the beaked perch by age group

Возраст	Кол-во	Длина, см	
		M±m	Lim
4	1	22	22
5	12	20,36±0,28	18-23,5
6	17	23,21±0,92	16,5-32
7	41	25,77±0,30	21-29
8	40	28,64±0,39	23-34
9	23	30,98±0,34	27-34
10	35	32,49±0,39	28-37
11	45	33,72±0,32	29-39
12	63	35,17±0,23	30-39
13	88	36,01±0,16	32-39
14	49	37,06±0,23	34-41
15	49	38,38±0,19	36-42
16	37	38,84±0,22	36-42
17	12	39,88±0,35	37-43
18	9	41,67±0,42	41-43
19	11	41,67±0,25	41-44
20	7	41,29±0,33	41-44
21	6	42±0,61	41-44
22	3	42,33±0,54	41-43
24	1	45	45
25	2	45,5±0,35	45-46
26	1	46	46
30	1	47	47
34	2	47	47

Судя по тому, что к 4-м годам окунь-клювач достигает длины 20-22 см, наиболее высокий темп роста у него приходится на первые годы жизни. В дальнейшем, примерно до возраста 10-ти лет, годовые приросты в среднем составляли от 2-3 см, после чего рост замедлялся.

Линейный рост окуня-клювача хорошо аппроксимируются уравнением Бергаланфи (рис. 12):

$$L(t) = 49,9(1 - 0,86e^{-0,09(x+1,7)})$$

Весовой рост самцов и самок окуня-клювача до половозрелости идентичен. После примерно десятилетнего возраста самцы растут немного медленнее самок. Кривая весового роста окуня-клювача описывается логарифмическим уравнением (рис. 13):

$$W(t) = 0,5743 \ln(x) - 0,8751 \text{ для самцов;}$$

$$W(t) = 0,7484 \ln(x) - 1,2391 \text{ для самок.}$$

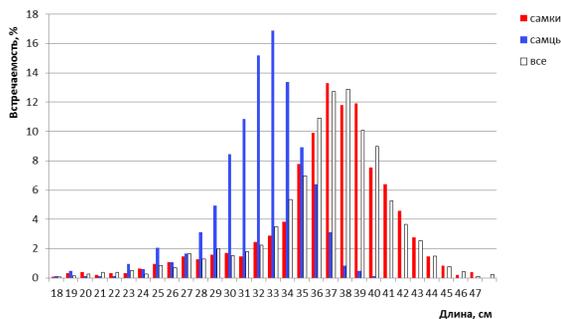


Рисунок 11. Размерный состав окуня-клювача в промысловых уловах в 2021-2022 гг. в Западно-Беринговоморской и Восточно-Камчатской зонах лова

Figure 11. Size composition of Pacific Ocean perch in commercial catches in 2021-2022 in the West Bering Sea and East Kamchatka fishing zones

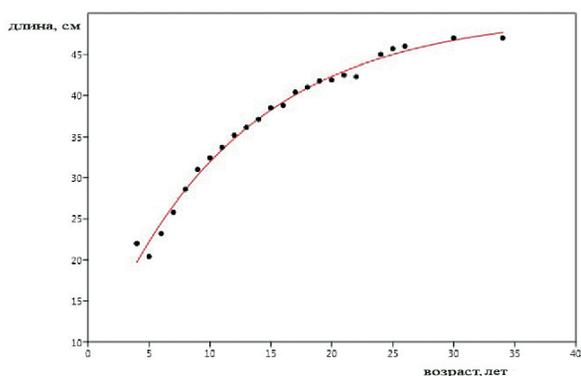


Рисунок 12. Линейный рост окуня-клювача Берингова моря восточной Камчатки и Северных Курил

Figure 12. Linear growth of Pacific Ocean perch from the Bering Sea in eastern Kamchatka and the Northern Kuril Islands

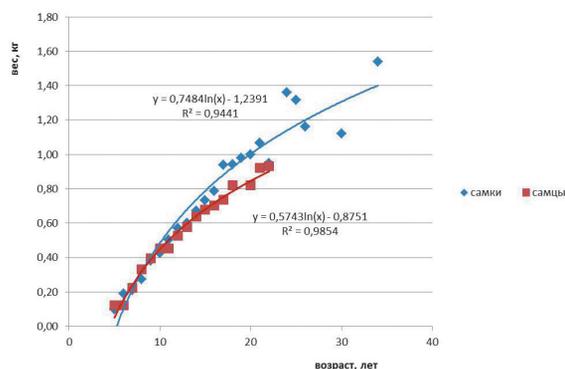


Рисунок 13. Весовой рост самцов и самок окуня-клювача

Figure 13. Weight growth of male and female Pacific Ocean perch

Средний вес самцов и самок окуня-клювача, в зависимости от возраста, представлен в таблице 3.

Зависимость между длиной (сгруппирована в интервалы по 5 см) и массой (рис. 14) наиболее точно описывается полиномиальным уравнением 4-й степени:

$$W(L) = 0,0005x^4 - 0,0068x^3 + 0,055x^2 - 0,0519x + 0,0843;$$

с коэффициентом достоверности $R^2=0,9996$

Возрастной состав уловов окуня-клювача 2021 и 2022 гг. в исследованных районах был сходен, поэтому данные за 2 года были объединены (рис. 15). Основу уловов составляли особи 10-16 лет с доминированием 13-летних.

На основании возрастных определений и, выполненных в рейсах 2021-2022 гг. промыслов (1844 экз.), нами составлен размерно-возрастной ключ (табл. 4). Данный ключ может быть использован для определения возрастного состава окуня-клювача при наличии массовых промыслов.

В феврале-апреле 2024г. сотрудники ВНИРО проводили исследования донных видов рыб в районах шельфа и верхней части материкового склона восточного побережья Камчатки, а также – в тихоокеанских водах северо-курильских островов на борту РТМ П-0697 «Камлайн».

Окуня-клювач был отмечен в Петропавловско-Командорской и Карагинской подзонах и Северо-Курильской зоне (рис. 16). Наиболее плотные скопления этого вида наблюдались в Петропавловско-Командорской

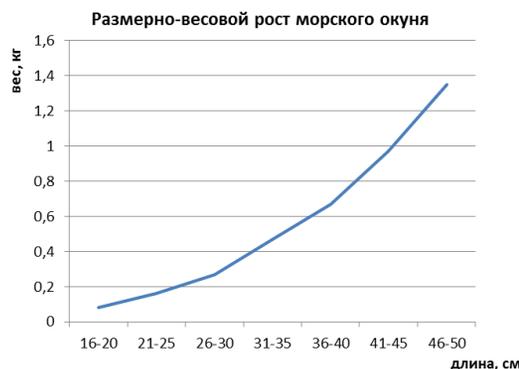


Рисунок 14. Рост массы и длины окуня-клювача в течение жизни (самцы и самки)

Figure 14. Growth in mass and length of Pacific Ocean perch throughout life (males and females)

Таблица 3. Средний вес самцов и самок окуня-клювача Берингова моря восточной Камчатки и Северных Курил по материалам 2021 и 2022 годов / **Table 3.** Average weight of male and female ocean perch from the Bering Sea in eastern Kamchatka and the Northern Kuril Islands based on materials from 2021 and 2022

Возраст	Самцы				Самки		
	n	Вес, кг		n	Вес, кг		
		M±m	Lim		M±m	Lim	
5	1	0,12	0,120	9	0,097±0,004	0,08-0,12	
6	1	0,12	0,120	10	0,189±0,031	0,06-0,4	
7	9	0,225±0,021	0,100-0,32	20	0,211±0,010	0,12-0,29	
8	19	0,332±0,020	0,21-0,52	14	0,272±0,018	0,160,35	
9	13	0,395±0,013	0,32-0,50	9	0,382±0,030	0,24-0,49	
10	24	0,453±0,020	0,28-0,66	11	0,431±0,040	0,31-0,74	
11	27	0,452±0,014	0,34-0,62	17	0,506±0,032	0,30-0,82	
12	39	0,527±0,015	0,40-0,78	24	0,571±0,024	0,32-0,79	
13	56	0,577±0,011	0,40-0,78	32	0,590±0,019	0,38-0,86	
14	32	0,636±0,022	0,46-0,89	17	0,672±0,022	0,46-0,88	
15	18	0,673±0,022	0,50-0,87	31	0,729±0,019	0,50-0,90	
16	11	0,704±0,037	0,54-0,98	26	0,785±0,020	0,62-1,04	
17	4	0,717±0,043	0,54-0,86	8	0,896±0,029	0,82-1,08	
18	3	0,920±0,028	0,62-0,96	6	0,962±0,041	0,80-1,12	
19				11	0,961±0,037	0,68-1,16	
20	2	0,82±0,099	0,68-0,96	5	0,948±0,043	0,86-1,16	
21	1	0,92	0,92	5	1,000±0,026	0,94-1,26	
22	1	0,93	0,93	2	0,95±0,064	0,86-1,04	
24				1	1,360	1,36	
25				2	1,315±0,05	1,24-1,39	
26				1	1,16	1,16	
30				1	1,120	1,12	
34				2	1,540±0,127	1,36-1,72	
итог		261			264		



Рисунок 15. Возрастной состав тихоокеанского окуня-клювача в Западно-Беринговоморской и Восточно-Камчатской зонах лова в уловах 2021 и 2022 года

Figure 15. Age composition of Pacific Ocean perch in the West Bering Sea and East Kamchatka fishing zones in catches of 2021 and 2022

подзоне на глубинах 200-250 м, где его доля в общих уловах иногда достигала 95%. Производительность судна колебалась в пределах 1,0-20,0 т за траление. В Северо-Курильской зоне наиболее результативные уловы были отмечены на глубине 300 метров. Производительность лова варьировала от 0,02 до 0,4 т (средняя – 0,32 т на час траления), доля окуня-клювача в среднем составляла 13%. В Карагинской подзоне общие уловы колебались от 0,06 до 0,25 т на час траления (средний – 0,15 т/час траления) и доля окуня-клювача была невелика, составляя в среднем около 4%.

В Петропавловско-Командорской подзоне ловился окунь-клювач длиной от 25 до 47 см, средняя – 39 см, мода – 38 см (рис. 17). Среди самцов доминировали особи 36-38 см (мода – 37 см), среди самок 38-41 см (мода – 35 см и 40 см).

В Северо-Курильской зоне длина окуня-клювача колебалась от 27 до 47 см, средняя – 37 см,

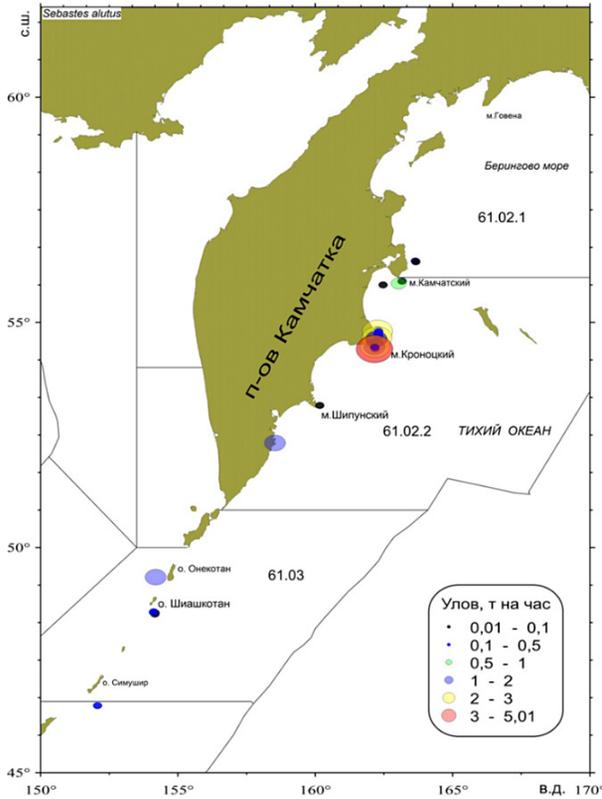


Рисунок 16. Пространственное распределение уловов (т/час) тихоокеанского окуня-клевача в Северо-Курильской зоне (61.03), Карагинской (61.02.1) и Петропавловск-Командорской (61.02.2) подзонах Восточной Камчатки (61.02) в феврале-апреле 2024 года

Figure 16. Spatial distribution of catches (t/hour) of Pacific Ocean perch in the North Kuril zone (61.03), Karaginskaya (61.02.1) and Petropavlovsk-Komandorskaya (61.02.2) subzones of Eastern Kamchatka (61.02) in February-April 2024

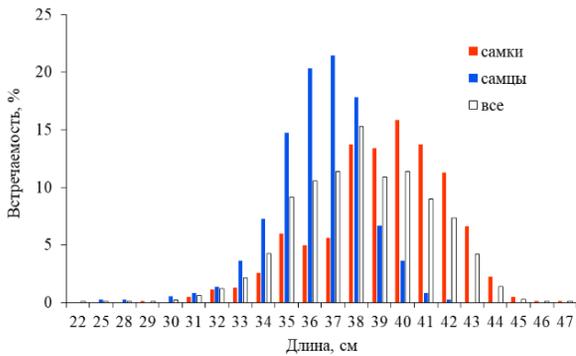


Рисунок 17. Размерный состав тихоокеанского окуня-клевача в Петропавловско-Командорской подзоне в феврале-апреле 2024 г. (n = 982 экз.)

Figure 17. Size composition of Pacific Ocean perch in the Petropavlovsk-Komandorsky subzone in February-April 2024 (n = 982 sp.)

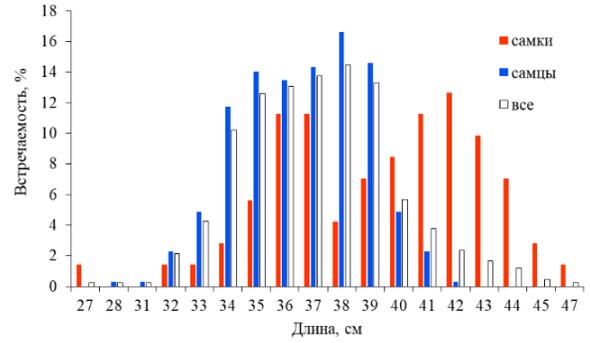


Рисунок 18. Размерный состав тихоокеанского окуня-клевача в Северо-Курильской зоне в апреле 2024 г. (n = 421 экз.)

Figure 18. Size composition of Pacific Ocean perch in the North Kuril zone in April 2024 (n = 421 specimens)

мода – 38 см. Длина самок соответствовала общему диапазону, составив в среднем 39,4 см, мода – 35 см и 40 см. Размерный ряд имел двухмодальное распределение с модами 36-37 см и 42 см. Длина самцов изменялась от 32 до 38 см, средняя длина составила 36,6 см, мода – 38 см (рис. 18).

По данным размерного состава окуня-клевача с использованием размерно-возрастного ключа (табл. 4) нами был получен его возрастной состав в уловах 2024 г. в Северо-Курильской зоне и Петропавловско-Командорской подзоне. Основу уловов в Северо-Курильской зоне составляли рыбы 12-16 лет, доминировали особи 13-ти лет (рис. 19). В Петропавловско-Командорской подзоне также основу уловов



Рисунок 19. Возрастной состав тихоокеанского окуня-клевача в Северо-Курильской зоне в апреле 2024 года

Figure 19. Age composition of Pacific Ocean perch in the North Kuril zone in April 2024

Таблица 4. Размерно-возрастной ключ (проценты) / Table 4. Size-age key (percentages)

возраст / длина	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	24	25	30	34	всего, %
17			100,0																					100,0
18		66,7	33,3																					100,0
19		60,0	40,0																					100,0
20		100,0																						100,0
21		85,7		14,3																				100,0
22	14,3	42,9	28,6	14,3																				100,0
23			20,0	60,0	20,0																			100,0
24		9,1	45,5	45,5																				100,0
25			20,0	70,0	10,0																			100,0
26			6,3	56,3	37,5																			100,0
27				46,2	46,2	7,7																		100,0
28				37,5	43,8	6,3	12,5																	100,0
29				7,7	23,1	30,8	7,7	15,4	15,4															100,0
30					46,2	30,8	15,4		7,7															100,0
31					22,7	36,4	18,2	13,6	9,1															100,0
32			4,0		4,0	12,0	36,0	40,0		4,0														100,0
33					3,7	14,8	29,6	25,9	22,2	3,7														100,0
34					6,5	3,2	6,5	19,4	35,5	25,8	3,2													100,0
35							3,6	17,9	30,4	37,5	10,7													100,0
36							1,9	3,7	22,2	50,0	18,5	1,9	1,9											100,0
37							4,9	4,9	14,8	24,6	31,1	16,4		1,6	1,6									100,0
38								1,9	3,8	15,4	3,8	36,5	38,5											100,0
39								3,3	10,0	23,3	16,7	23,3	23,3											100,0
40										19,2	30,8	15,4		23,1	11,5									100,0
41										5,0	15,0	10,0		15,0		20,0	20,0	10,0		5,0				100,0
42											6,7	20,0	33,3	6,7	6,7									100,0
43												6,7	20,0		11,1	22,2	22,2	11,1	11,1		22,2			100,0
44																	33,3	66,7						100,0
45																			50,0		50,0			100,0
46																					100,0			100,0
47																						33,3	66,7	100,0



Рисунок 20. Возрастной состав тихоокеанского окуня-клевача в Петропавловско-Командорской подзоне в феврале-апреле 2024 года

Figure 20. Age composition of Pacific Ocean perch in the Petropavlovsk-Comandorsk subzone in February-April 2024

составляли особи 13-16 лет, доминировали – 13 и 15-ти лет (рис. 20).

Таким образом, высокие уловы промыслового судна и размерно-возрастной состав окуня клевача (по экспедиционным работам 2020-2021 гг. и 2024 г.) говорят об относительно благополучном состоянии его запасов. По данным отраслевой системы мониторинга Росрыболовства, уловы окуня-клевача

с 2018 г. не опускаются ниже 2 тыс. т, а в 2022 г. превысили 2,8 тыс. тонн. Освоение ОДУ по морским окуням также неуклонно растет, и в 2022 г. составило 99%, что говорит о повышении интереса рыбаков к этим видам. Однако особенности распределения окуня-клевача на огромной акватории и концентрации высокой плотности в пределах ограниченных участков сильно затрудняют реальную оценку его запасов. Высокая плотность отдельных скоплений, зафиксированных промысловыми судами, не всегда свидетельствует о хорошем состоянии общего запаса. Поэтому только тралово-акустическая съемка, выполненная на значительной акватории в местах нагула и нереста окуней, может дать реальное представление о состоянии запаса.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов. Вклад в работу авторов: Е.Н. Кузнецова – концепция и написание статьи; В.В. Должанская – обработка полевого материала, методика определения возраста; А.В. Согрина – сбор и описание экспедиционных материалов.

The authors declare that there is no conflict of interest. Contribution to the work of the authors: E.N. Kuznetsova – conception and writing of the article; V.V. Dolzhanskaya – processing of field material, methods for age determination; A.V. Sogrina – collection and description of expedition materials.

Авторы выражают глубокую благодарность компании Росрыбфлот и экипажу СРТ «Камлайн» за

содействие в сборе материала, а также сотрудникам отдела морских рыб Дальнего Востока ГНЦ РФ ФГБНУ «ВНИРО» Головатюк Г.Ю., Ведищевой Е.В., Трофимовой А.О. за участие в сборе материала для данной статьи.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Барсуков В.В. Морские окуни (*Sebastinae*) Мирового океана – их морфология, экология, распространение, расселение и эволюция: дисс. докт. биол. наук // Л.: ЗИН АН СССР. 1981. 513 с.
2. Зудина С.М., Овчеренко Р.Т. «Определение возраста и продолжительности жизни массовых видов морских окуней рода *Sebastes* в тихоокеанских водах Камчатки и Северных Курильских островов». // Вестник КамчатГТУ. 2020. № 52
3. Кашкаров Б.Г. Траловый лов дальневосточного морского окуня. – Петропавловск–Камчатский: Книжная редакция «Камчатской правды». 1961. 35 с.
4. Любимова Т.Г. Биологические предпосылки образования промысловых концентраций морского окуня *Sebastes alutus* G. в заливе Аляска // Труды молодых ученых ВНИРО. – М.: ВНИРО. 1964. С. 20-24
5. Любимова Т.Г. Основные этапы жизненного цикла морского окуня *Sebastes alutus* Gilbert в заливе Аляска // Труды ВНИРО. Т. 58. Известия ТИНРО. 1965. Т. 53. С. 95-120
6. Монахтина С.М., Терентьев Д.А. «Промысел и размерно-возрастной состав морских окуней (*Sebastidae*) в водах восточной Камчатки в 2000–2008 гг.» // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. 2011. Вып. 20. С. 58-62
7. Новиков Н.П. Промысловые рыбы материкового склона северной части Тихого океана. – М.: Пищевая промышленность. 1974. С. 308
8. Паутов Г.П. Возрастной состав и особенности роста тихоокеанского морского окуня (*Sebastes alutus*) Берингова моря // Изв. ТИНРО. 1970. Т. 74. С. 325-328
9. Снытко В.А. Морские окуни северной части Тихого океана – Владивосток: ТИНРО-центр. 2001 468 стр.
10. Токранов А.М., Орлов А.М., Шейко Б.А. «Промысловые рыбы материкового склона прикамчатских вод» – Петропавловск-Камчатский: Изд-во «Камчатпресс». 2005. 52 с.
11. Тупоногов В.Н., Кодолов Л.С. Полевой определитель промысловых и массовых видов рыб дальневосточных морей России – Владивосток: Русский Остров. 2014
12. Beamish R.J. (2011). «New Information on the Longevity of Pacific Ocean Perch (*Sebastes alutus*)» // Journal of the Fisheries Research Board of Canada
13. Hanselman D.H., Quinn II T.J., Lunsford K., Heifetz J. and Clausen D.M. (2001). «Spatial implications of adaptive cluster sampling of rockfish in the Gulf of Alaska.» Proceedings of the 17th Lowell-Wakefield Symposium: Spatial Processes and the Management of Marine Populations. Fairbanks, AK: Univ. Alaska Marine Grant Program. Pp. 303-325
14. Love M.S., Yoklavich M., Thorsteinson L. (2002). The rockfishes of the Northeast Pacific. – Berkeley and Los Angeles: The University of California Press. 414 p.

LITERATURE AND SOURCES

1. Barsukov V.V. (1981). Sea bass (*Sebastinae*) The world Ocean – and religion, and society, and the spread, and the population of Israel: dis.... candidate of Pedagogical Sciences. doct. Biol nauk // L.: ZIN of the USSR Academy of Sciences. 513 p. (In Russ.)
2. Zudina S.M., Ovcherenko R.T. (2020). Determining the age and life expectancy of massive species of seabass of the genus *Sebastes* in the Pacific waters of Kamchatka and the Northern Kuril Islands. // Bulletin of Kamchatka State Technical University. № 52. (In Russ.)
3. Kashkarov B.G. (1961). Trawling for Far Eastern sea bass. – Petropavlovsk–Kamchatsky: Book edition of “Kamchatskaya Pravda”. 35 p. (In Russ.)
4. Lyubimova T.G. (1964). Biological prerequisites for the formation of commercial concentrations of seabass *Sebastes alutus* G. in the Gulf of Alaska // The works of young scientists of VNIRO. – M.: VNIRO. Pp. 20-24. (In Russ.)
5. Lyubimova T.G. (1965). Deep reflections on the life cycle of the *Sebastes alutus* Gilbert global community in the Gulf of Alaska // Proceedings of the VNI. Vol. 58. Publishing house of TINRO. Vol. 53. Pp. 95-120. (In Russ.)
6. Monakhtina S.M., Terentyev D.A. (2011). Fishing for the size-age composition and sea bass (*Sebastidae*) in the waters of eastern Kamchatka in 2000-2008. // Studies of aquatic biological resources of Kamchatka and the northwestern Pacific Ocean. Issue 20. Pp. 58-62. (In Russ.)
7. Novikov N.P. (1974). Commercial fish of the mainland slope of the North Pacific Ocean. – M.: Food industry. p. 308. (In Russ.)
8. Pautov G.P. (1970). Age composition and belonging to the typhoid species (*Sebastes alutus*) of the Bering Sea // Izv. TINRO. Vol. 74. Pp. 325-328. (In Russ.)
9. Snytko V.A. (2001). Sea perches of the North Pacific Ocean – Vladivostok: TINRO center. 468 p. (In Russ.)
10. Tokranov A.M., Orlov A.M., Sheiko B.A. (2005). Commercial fish of the mainland slope of the Kamchatka waters – Petropavlovsk-Kamchatsky: Publishing house “Kamchatpress”. 52 p. (In Russ.)
11. Tuponogov V.N., Kodolov L.S. (2014). Field determinant of commercial and mass species of fish of the Far Eastern seas of Russia – Vladivostok: Russian Island. (In Russ.)
12. Beamish R.J. (2011). “New information on the lifespan of Pacific perch (*Sebastes alutus*)” // Journal of the Fisheries Research Council of Canada.
13. Hanselman D.H., Quinn II T.J., Lunsford K., Heifetz J. and Clausen D.M. (2001). “Spatial implications of adaptive grouper sampling in the Gulf of Alaska.” Proceedings of the 17th Lowell-Wakefield Symposium: Spatial Processes and Management of Marine Populations. Fairbanks, Alaska: University. Alaska Marine Grants Program. Pp. 303-325
14. Love M.S., Joklavich M., Thorsteinson L. (2002). Sea bass of the northeastern Pacific Ocean. Berkeley and Los Angeles: University of California Press. 414 p.

Материал поступил в редакцию/ Received 23.07.2024
Принят к публикации / Accepted for publication 10.09.2024