

Научная статья / Original article

УДК 597.552.3(292.518)

doi:10.15853/2072-8212.2022.65.52-65



ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ЛЮБИТЕЛЬСКОГО РЫБОЛОВСТВА НА ЗАПАСЫ И БИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ КОРЮШКИ АЗИАТСКОЙ ЗУБАСТОЙ *OSMERUS DENTEX* В ЗИМНЕ-ВЕСЕННИЙ ПЕРИОД В ОЗЕРАХ НЕРПИЧЬЕ И КАЛЫГИРЬ (ВОСТОЧНАЯ КАМЧАТКА)

Бугаев Александр Викторович✉, Амельченко Юрий Николаевич,
Рябчун Вероника Андреевна, Фролов Олег Владимирович

Камчатский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (КамчатНИРО), Петропавловск-Камчатский, Россия, bugaev.a.v@kamniro.ru✉

Аннотация. В результате проведенного мониторинга запасов корюшки азиатской зубастой озер Нерпичье и Калыгирь (Восточная Камчатка) в зимний период 2011–2022 гг. получены данные о динамике основных биологических показателей рыб (соотношение полов, возрастной состав, размерно-массовые характеристики) данных популяций. Сбор информации выполняли в режиме подледного любительского рыболовства. Это позволило экспертно оценить объемы ежегодного вылова корюшки рыбаками-любителями в указанных водных объектах. Определено, что существующая общая рыболовная нагрузка на запасы озер Нерпичье и Калыгирь по среднегодовым данным составляет порядка 300 т, что сопоставимо с промысловым воздействием. Однако результаты мониторинга показали, что у обеих популяций корюшки отсутствуют значимые многолетние изменения биологической структуры. Это указывает на стабильное современное состояние запасов этого вида в озерах Нерпичье и Калыгирь.

Ключевые слова: корюшка азиатская зубастая, любительское рыболовство, подледный лов, состояние запасов, биологический мониторинг

Для цитирования: Бугаев А.В., Амельченко Ю.Н., Рябчун В.А., Фролов О.В. Оценка влияния любительского рыболовства на запасы и биологическое состояние корюшки азиатской зубастой *Osmerus dentex* в зимне-весенний период в озерах Нерпичье и Калыгирь (Восточная Камчатка) // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и северо-западной части Тихого океана. 2022. № 65. С. 52–65.

ASSESSMENT OF THE EFFECTS OF AMATEUR FISHING ON THE STOCK AND BIOLOGICAL STATE OF ASIAN TOOTHED SMELT *OSMERUS DENTEX* IN WINTER-SPRING PERIOD IN THE LAKES NERPICHYE AND KALYGIR (EAST KAMCHATKA)

Alexandr V. Bugaev✉, Yury N. Amelchenko, Veronika A. Ryabchun, Oleg V. Frolov

Kamchatka Branch of Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography (KamchatNIRO), Petropavlovsk-Kamchatsky, Russia, bugaev.a.v@kamniro.ru✉

Abstract. Data on the dynamics of major biological indices (sex ratio, age composition, length and weight) for the populations of toothed smelt in the lakes Nerpichye and Kalygir (East Kamchatka) were obtained as a result of winter monitoring of the stocks for 2011–2022. The data were collected in the mode of amateur (recreational) ice fishing. This approach allowed making expert assessment of the annual catch of toothed smelt in the lakes by amateur fishermen. It has been found, that the actual total catch of smelt in the lakes Nerpichye and Kalygir, believing average annual data, is about 300 t, what is looking like commercial scale. However, results of the monitoring indicate, that biological structure in both populations of toothed smelt has not demonstrated any substantial longterm changes, what indicates of a stable modern state of the stocks of the species in the lakes Nerpichye and Kalygir.

Keywords: Asian toothed smelt, amateur fishing, ice fishing, stock condition, biological monitoring

For citation: Bugaev A.V., Amelchenko Yu.N., Ryabchun V.A., Frolov O.V. Assessment of the effects of amateur fishing on the stock and biological state of toothed smelt *Osmerus dentex* in winter-spring period in the lakes Nerpichye and Kalygir (East Kamchatka). The researches of the aquatic biological resources of Kamchatka and of the north-west part of the Pacific Ocean. 2022. Vol. 65. P. 52–65. (In Russian)

Современные тенденции эксплуатации водных биоресурсов в Российской Федерации приобретают все более высокое социальное значение. Особый вклад в развитие этого вносит глоба-

лизация любительского рыболовства. В настоящее время этому направлению рыбохозяйственной деятельности уделяется большое внимание, учитывая конституционно закреплен-

ное право каждого гражданина осуществлять добычу (вылов) водных биоресурсов в потребительских или спортивно-любительских целях. Масштабы данного социального явления привели к необходимости системного пересмотра действующих Правил рыболовства, которые периодически актуализируются Министерством сельского хозяйства Российской Федерации.

В основном любительское рыболовство в России осуществляется в потребительских целях, то есть пойманные водные биоресурсы используются в качестве продуктов питания. Однако в последние годы все большую популярность приобретает рекреационное рыболовство по принципу «поймал – отпустил». В некоторых регионах страны масштабы любительского лова становятся сопоставимыми с промышленным рыболовством. Причем повсеместно существует нерегулируемая любительская добыча (вылов) водных биоресурсов, по которой отсутству-

ет официальная промысловая статистика. В результате реальные масштабы любительского рыболовства в России остаются неизвестными как федеральным контролирующим органам, так и рыбохозяйственной науке.

В пределах Камчатского края основными объектами любительского рыболовства являются рыбы семейства лососевых (*Salmonidae*). В данном случае речь идет о тихоокеанских лососях и гольцах. Тем не менее еще одна группа рыб пользуется не меньшей популярностью у камчатских рыбаков-любителей. Это представители семейства корюшковых рыб (*Osmeridae*). В пределах Камчатского края к наиболее массовым представителям этого семейства относится корюшка азиатская зубастая *Osmerus dentex* (далее — корюшка). Данный вид является объектом масштабного подледного любительского лова, который осуществляется в зимне-весенний период практически во всем регионе (рис. 1 и 2).

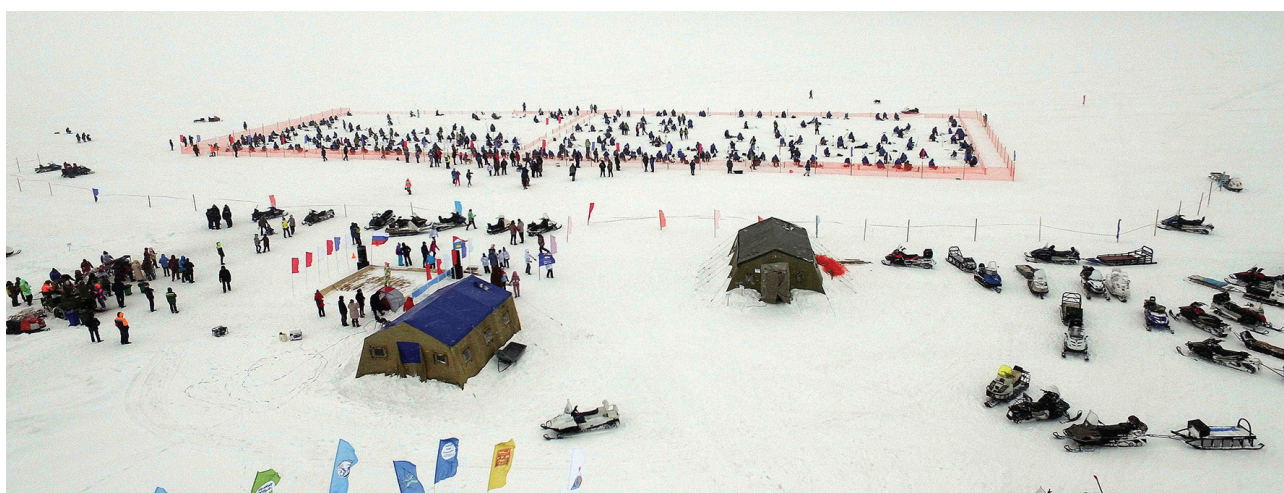


Рис. 1. Организация подледного любительского рыболовства азиатской зубастой корюшки на Камчатке: верхний рис. — р. Тихая, нижний — оз. Нерпичье (автор фото Е. Воевудский)
 Fig. 1. The amateur ice fishing of Asian toothed smelt in Kamchatka: upper – on the Tikhaya R., lower – on the Nerpichye Lake (photo by E. Voevudskiy)



Рис. 2. Удачные уловы корюшки азиатской зубастой на Камчатке (оз. Калыгирь) (автор фото Е. Воевудский)
Fig. 2. Successful catches of Asian toothed smelt in Kamchatka (Kalygir Lake) (photo by E. Voevudskiy)

Однако, несмотря на значительное количество водных объектов, где ведется любительский лов корюшки, в пределах Камчатского края можно выделить два водоема, являющихся наиболее предпочтительными для рыбаков-любителей: озера Нерпичье и Калыгирь (Восточная Камчатка, Петропавловско-Командорская подзона). Здесь сосредоточены основные региональные запасы вида в зимне-весенний период (Василец, 2000; Бугаев и др., 2014). Причем оба водоема находятся в транспортной доступности от крупных населенных пунктов — п. Усть-Камчатск (оз. Нерпичье) и г. Петропавловск-Камчатский (оз. Калыгирь). Это создает благоприятные условия для развития подледного любительского рыболовства в этих водных объектах.

В качестве вводной информации дадим краткую физико-географическую характеристику рассматриваемых водных объектов, по имеющимся справочным данным (Ресурсы поверхностных вод СССР, 1966).

Озеро Нерпичье — солоноватоводное озеро, расположенное на восточном побережье Камчатки в нижнем течении р. Камчатки, возле п. Усть-Камчатск. Озеро лагунного типа. Площадь зеркала около 552 км², средняя глубина 3,4 м, максимальная глубина 12 м. Из озера вытекает р. Озерная — приток р. Камчатки.

Озеро Калыгирь — солоноватоводное озеро, расположенное на восточном побережье Камчатки южнее Жупановского лимана. Через озеро протекает р. Калыгирь. Состоит из двух плесов (Большой и Малый Калыгирь) и отсоединено от моря песчано-галечной пересыпью, прорванной в северной части. Длина оз. Большой Калыгирь 9,5 км, ширина — 4,0 км, площадь зеркала — 20 км², максимальная глубина — 53 м.

Оба водных объекта являются нагульно-нерестовыми водоемами корюшки. Во второй половине декабря в озера начинают заходить на нагул созревающие рыбы. Нагульные миграции продолжаются в течение всей зимы и первой половины весны. В апреле-мае корюшка нерестится. Именно в зимне-весенний период, когда в озерах формируются значительные нагульные скопления, здесь осуществляется массовый подледный любительский лов. Масштабы нерегулируемой добычи корюшки сопоставимы с промышленным изъятием. Поэтому этот вид считается социально-значимым для жителей Камчатского края. В связи с этим специалисты КамчатНИРО ежегодно проводят биологический мониторинг наиболее значимых по численности популяций корюшки,

включая воспроизводящиеся в бассейнах озер Нерпичье и Калыгирь.

Целью работы является оценка влияния зимне-весеннего любительского рыболовства на запасы и биологическое состояние корюшки озер Нерпичье и Калыгирь.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В работе использованы данные биологических показателей корюшки, собранные сотрудниками КамчатНИРО в результате полевых исследований в бассейнах озер Нерпичье и Калыгирь (Восточная Камчатка, Петропавловско-Командорская подзона) в зимний период 2011–2022 гг. Лов корюшки осуществляли с использованием удебных орудий лова по принятой схеме контрольных станций (рис. 3). Практически весь сбор биологического материала выполняли в период с 3-й декады января до 2-й декады февраля. Обычно экспедиции продолжались около двух недель.

Полный биологический анализ (ПБА) и определение возраста корюшки выполняли по общепринятым стандартным методикам (Правдин, 1966; Глубоковский и др., 2017). В работе рассмотрены основные биопоказатели рыб: пол, длина тела (АС), масса тела, возраст. Общее количество ПБА корюшки, выполненное в 2011–2022 гг., представлено в таблице 1.

В период экспедиционных работ сотрудники КамчатНИРО вели наблюдения за количеством рыбаков-любителей, ежедневно посещающих озера Нерпичье и Калыгирь, а также оценивали их общие уловы корюшки. Определение количества пойманных рыб осуществляли путем прямого подсчета на льду и опроса рыбаков-любителей.

Оценку потенциального вылова корюшки озер Нерпичье и Калыгирь выполняли по следующей формуле:

$$C = N_1 \times N_2 \times S,$$

где: C — общее количество выловленных рыб в течение зимне-весеннего периода; N_1 — среднее количество рыб, пойманных одним рыбаком в течение 1 дня (суток); N_2 — количество рыбаков, осуществляющих лов в течение 1 дня (суток); S — общее количество дней (суток), когда ведется массовый подледный лов.

Следует отметить, что полученные в работе оценки общего вылова корюшки носят экспертный характер, так как результаты натурных наблюдений экстраполируются на весь зимне-весенний период подледного любительского лова этого вида.



Рис. 3. Карты-схемы локализации станций КамчатНИРО для выполнения контрольных обловов корюшки азиатской зубастой в бассейнах озер Нерпичье (А) и Калыгирь (Б)
 Fig. 3. The schematic maps of the distribution of the KamchatNIRO's control fishing stations for Asian toothed smelt in the basins of the lakes Nerpichye (A) and Kalygir (B)

Таблица 1. Общий объем собранных проб корюшки азиатской зубастой в озерах Нерпичье и Калыгирь в 2011–2022 гг., экз.
Table 1. Total size of the Asian toothed smelt sample collected in the lakes Nerpichye and Kalygir in 2011–2022, ind.

Водоем Lake	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	Всего Total
Оз. Нерпичье Nerpichye	159	450	106	250	184	254	164	165	200	150	159	300	2541
Оз. Калыгирь Kalygir	250	240	150	230	110	128	261	130	114	200	200	303	2316

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Оценка потенциальной добычи (вылова)

Оценка потенциальной добычи (вылова) корюшки в режиме любительского рыболовства до настоящего времени остается проблематичной. В основном это связано с отсутствием официальной отчетности об объемах вылова любых видов водных биологических ресурсов (ВБР) при ведении нерегулируемого любительского лова. На законодательном уровне многие виды рыб, в частности и корюшка, относятся к подобным объектам рыболовства. Единственным ограничением для нерегулируемого лова ВБР являются суточные нормы вылова. В последней редакции Правил рыболовства для Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна, утвержденных Приказом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации № 285 от 06.05.2022, определены суточные нормы добычи (вылова) корюшки в Петропавловско-Командорской подзоне в режиме любительского рыболовства на уровне 200 экз. в сутки. Аналогичная норма была указана и в предыдущей версии Правил рыболовства (приказ Минсельхоза РФ № 267 от 23.05.2019). Однако учитывая значительное количество рыбаков-любителей, осуществляющих подледную добычу (вылов) корюшки в водных объектах Камчатского края, невозможно контролировать реальное изъятие этого вида в режиме любительского рыболовства.

Выполнение прикладных рыбохозяйственных задач в пределах Камчатского края нередко требует от отраслевой науки предоставление оценок состояния запасов корюшки в основных нагульно-нерестовых водоемах региона. Поэтому в процессе государственного мониторинга водных биологических ресурсов в зимний период был осуществлен сбор информации, позволившей получить экспертные оценки контрольных параметров (N_1 , N_2) потенциальной добычи (вылова) корюшки озер Нерпичье и Калыгирь в режиме нерегулируемого любительского рыболовства (рис. 4).

Наблюдения специалистов КамчатНИРО позволили определить среднее количество ры-

баков-любителей, осуществляющих подледный лов корюшки в оз. Нерпичьем — на уровне 200–250 чел./сут. При этом добыча (вылов) составляла 70–80 экз./сут. Эти же показатели для оз. Калыгирь достигали порядка 100 чел./сут и 90–10 экз./сут. Более высокий уровень посещаемости рыбаками оз. Нерпичье вполне объясним географическим положением водоема в черте п. Усть-Камчатск. Для сравнения уточним, что до оз. Калыгирь из Петропавловска-Камчатского необходимо добираться около 5 ч на снегоходной технике, что обуславливает более низкий уровень его посещаемости рыбаками-любителями.

Далее для оценки потенциальной добычи (вылова) корюшки озер Нерпичье и Калыгирь необходимо определить общее количество дней (суток), когда ведется ее подледный лов (S). При условии, что лов возможен только при наличии достаточно толстого льда, общую среднесезонную продолжительность ледостава достаточно легко определить. На исследуемых водных объектах устойчивый лед формируется в период с 3-й декады декабря до 2-й декады марта, то есть общая продолжительность подледного лова корюшки может составить порядка 90 дней (суток).

Однако следует учитывать, что часть этого периода может быть недоступна для осуществления любительского рыболовства корюшки по причине неблагоприятных метеорологических условий. По данным гидрометеостанции Петропавловска-Камчатского, количество дней (суток), когда скорость ветра в Петропавловско-Командорской подзоне была выше 6 баллов по шкале Бофорта (сильный ветер $>10,1$ м/с), за период с 15 декабря по 15 марта по среднесезонным данным 2011–2022 гг. составляло 12 (<https://www.ncei.noaa.gov/data/global-summary-of-the-day/access>). Потенциально это все неблагоприятные дни для осуществления подледного лова корюшки в бассейнах озер Нерпичье и Калыгирь. При этом количество подобных дней ежегодно варьировало от 5 до 21. Принимая во внимание экспертный характер оценок потенциального вылова корюшки, предлагаем обо-

значить порядок неблагоприятных дней на уровне 10 дней (суток). Таким образом, исключая это количество дней из общей продолжительности ледостава на озерах Нерпичье и Калыгирь, величина S составит 80 дней (суток).

На основе определенных параметров любительского рыболовства были получены оценки потенциальной добычи (вылова) корюшки озер Нерпичье и Калыгирь в зимне-весенний период 2011–2022 гг. (табл. 2, рис. 5).

Исходя из полученных данных, среднегодовой объем добычи (вылова) корюшки в озерах Нерпичье и Калыгирь оценен приблизительно в пределах 121 т (32–220 т) и 153 т (28–273 т) соответственно. Суммарный ежегодный вылов в обоих водных объектах составляет в среднем порядка 275 т (105–493 т). В обоих случаях наблюдается тренд на некоторое снижение уровня добычи (вылова) корюшки. Особенно это заметно для популяции оз. Нерпичьего. Вероятно, данное обстоятельство привело к значительному снижению количества

рыбаков-любителей в оз. Нерпичьем в 2021 и 2022 гг., так как местные жители нацелены на потребительское рыболовство. Однако в 2022 г. уловы на 1 чел./сут снова начали возрастать, приблизившись к среднесуточным показателям, как непосредственно в оз. Нерпичьем, так и в оз. Калыгирь. Причем это произошло даже несмотря на то обстоятельство, что в декабре 2021 г. в оз. Калыгирь был выявлен массовый замор корюшки, предположительно вызванный выделением подо льдом природного газа (сероводорода или метана). Также необходимо отметить, что образование нагульных скоплений рыб может быть обусловлено комплексным влиянием биотических и абиотических факторов, которые подвержены межгодовой изменчивости (Касумян, Павлов, 2018), что влияет на колебание величин уловов, а также на качественные характеристики рыб.

В целом, следует признать, что оцененный уровень изъятия корюшки озер Нерпичье и Калыгирь в режиме любительского лова соответ-

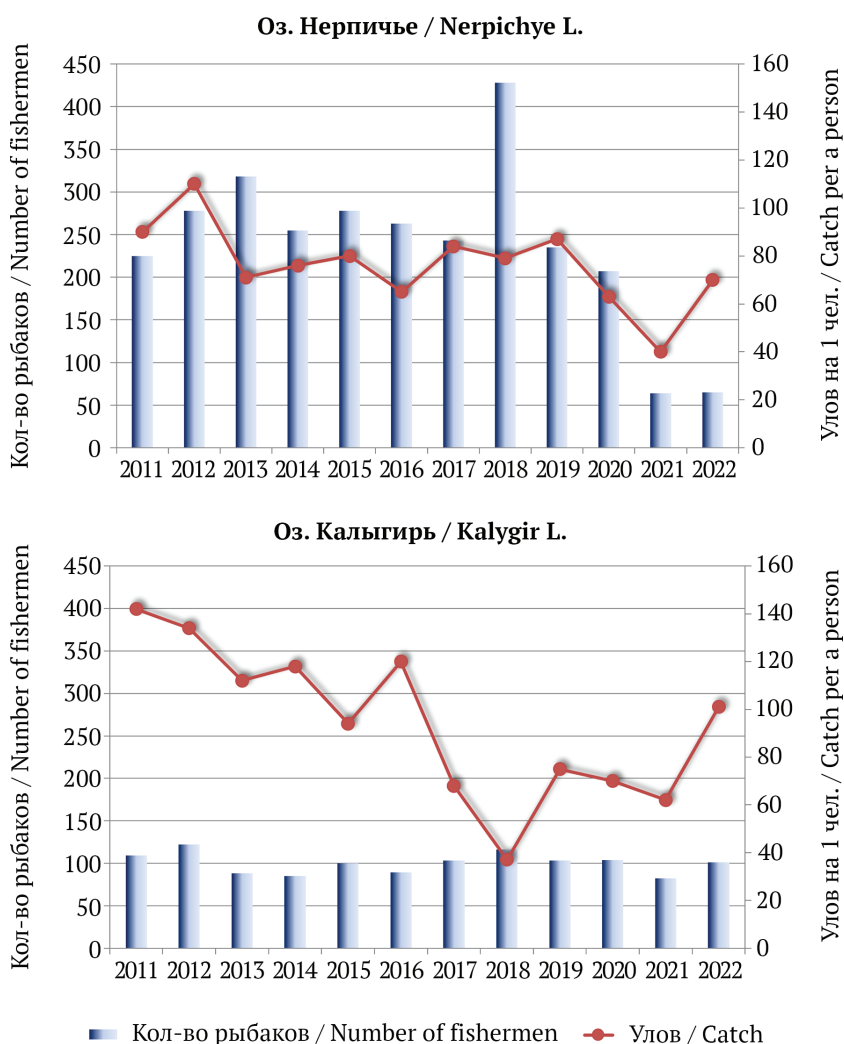


Рис. 4. Динамика среднесуточных показателей количества рыбаков-любителей и уловов корюшки азиатской зубастой на 1 человека в бассейнах озер Нерпичье и Калыгирь в январе–феврале 2011–2022 гг.
Fig. 4. The dynamics of the average daily number of amateur fishermen and the catch of Asian toothed smelt per a fisherman in the basins of the lakes Nerpichye and Kalygir in January–February of 2011–2022

ствуется показателям промышленного рыболовства. При этом эти оценки базируются исключительно на использовании удебных орудий лова. Но необходимо учитывать, что еще существует ННН-промысел этого вида с использованием сетных орудий лова, применение которых запрещено во внутренних водных объектах Камчатского края действующими Правилами рыболовства. Поэтому потенциальный реальный вылов корюшки в озерах Нерпичье и Калыгирь в зимне-весенний период может быть заметно выше представленных нами оценок.

Оценка биологического состояния

В процессе проведенных исследований специалисты КамчатНИРО всегда использовали только удебные орудия лова, поэтому все полученные биологические данные вполне сопоставимы в многолетней динамике. Как отмечено выше, анализ биологических показателей включал базовые качественные характеристики рыб, являющиеся индикаторами состояния запасов корюшки озер Нерпичье и Калыгирь в зимний период.

Соотношение полов. Количественное соотношение самцов и самок является приспособительным свойством рыб и направлено на обеспечение успешного воспроизводства. У большинства рыб оно близко 1:1 (Никольский, 1974).

Причем это в значительной степени обусловлено генетическими причинами (Животовский, 2021). Однако соотношение полов у рыб может меняться под воздействием как различных природных, так и эндогенных факторов. В данном случае корюшка не является исключением. Полученные данные о динамике встречаемости самцов корюшки, нагуливающейся в озерах Нерпичье и Калыгирь в зимний период 2011–2022 гг., показаны на рисунке 6.

Из представленного графика видно, что среднемноголетняя доля самцов корюшки обеих популяций достаточно близка к 50%. В оз. Нерпичье этот показатель составил 48% (38–62%), а в оз. Калыгирь — 53% (45–72%). Полученные данные указывают на то, что общее соотношение самцов и самок в многолетней динамике достаточно близко к 1:1. Имеющиеся в отдельные годы диспропорции соотношения полов вполне могут быть обусловлены естественными природными причинами.

Возрастная структура. В период зимних нагульных миграций в бассейнах озер Нерпичье и Калыгирь скопления корюшки состоят из неполовозрелых и половозрелых (созревающих) рыб. Поэтому на данном этапе жизненного цикла рыбы могут иметь несколько возрастных когорт. При этом возраст созревания корюшки составляет 3–4 года (Василец, 2000;

Таблица 2. Оценки вылова корюшки азиатской зубастой в режиме любительского рыболовства в бассейнах озер Нерпичье и Калыгирь в зимне-весенний период 2011–2022 гг., т
Table 2. Estimates of the catch of Asian toothed smelt in the recreational fishing regime in the basins of the lakes Nerpichye and Kalygir in the winter-spring period of 2011–2022, t

Водоём Lake	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Оз. Нерпичье Nerpichye	230	273	137	162	229	56	121	258	171	142	28	33
Оз. Калыгирь Kalygir	219	220	127	111	99	138	32	32	134	116	77	151
Всего / Total	449	493	264	273	328	195	153	290	305	258	105	184

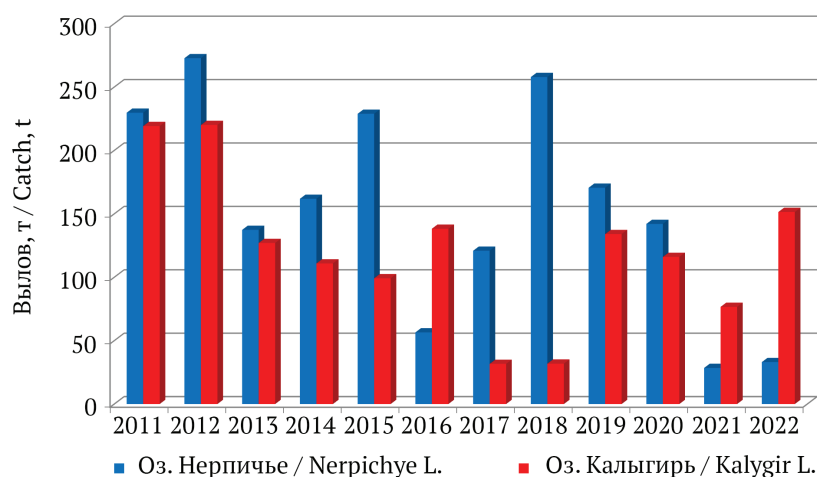


Рис. 5. Динамика вылова корюшки азиатской зубастой в режиме любительского рыболовства в бассейнах озер Нерпичье и Калыгирь в зимне-весенний период 2011–2022 гг.
Fig. 5. The dynamics of the catches of Asian toothed smelt in the amateur fishing regime in the basins of the lakes Nerpichye and Kalygir in the winter-spring period of 2011–2022

Черешнев и др., 2002). На рисунке 7 показана межгодовая динамика среднего возраста корюшки в рассматриваемых водных объектах.

Из представленных данных видно, что средний возраст рыб из подледных уловов в озерах Нерпичье и Калыгирь в 2011–2022 гг. в основном колебался на уровне 3–5 лет. Причем в оз. Нерпичье этот показатель был ниже, составив 3,4 года, чем в оз. Калыгирь (4,3 года). Среднемноголетнее распределение возрастного состава корюшки в обоих водоемах для рассматриваемого ряда лет дано на рисунке 8.

Судя по полученным данным, в уловах корюшки из оз. Нерпичье доминировали особи в возрасте 3+ и 4+, суммарно составляющие 79%. В оз. Калыгирь преобладали рыбы в возрасте 3+, 4+ и 5+ — 70%. В обоих случаях доля неполовозрелых рыб (возраст 2+) оставалась относительно низкой, составляя порядка 10%. Доля корюшки старших возрастных групп (возраст 6+, 7+ и 8+) была заметно выше у рыб из оз. Калыгирь.

Известно, что соотношение возрастного состава корюшки в различных регионах Дальнего Востока России зависит от интенсивности ее промыслового использования (Черешнев и др., 2002). В исследуемых выборках динамика среднего возраста рыб остается достаточно стабильной в течение всего периода наблюдений. Исключениями можно считать лишь 2016 и 2017 гг. Однако дальнейший ход формирования возрастной структуры в 2018–2022 гг. свидетельствует о стабилизации этого показателя у обеих популяций корюшки.

Длина и масса тела. Данные биологические показатели рыб являются важнейшими взаимосвязанными критериями, характеризующими качественное состояние популяций. Межгодовая динамика размерно-массовых показателей корюшки озер Нерпичье и Калыгирь в зимний период 2011–2022 гг. представлена на рисунках 9 и 10.

Исходя из полученных данных, средние показатели длины и массы тела корюшки соот-

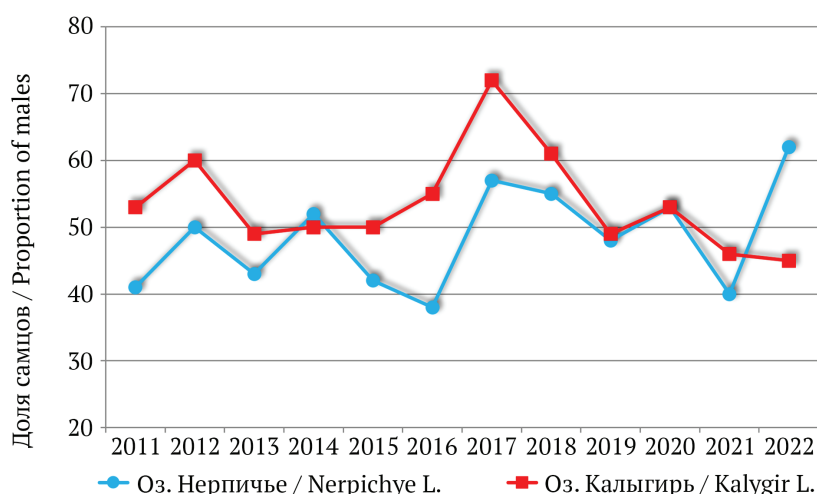


Рис. 6. Межгодовая динамика встречаемости самцов корюшки азиатской зубастой в бассейнах озер Нерпичье и Калыгирь в январе–феврале 2011–2022 гг.
Fig. 6. The interannual dynamics of the frequency of Asian toothed smelt males in the basins of the lakes Nerpichye and Kalygir in January–February of 2011–2022

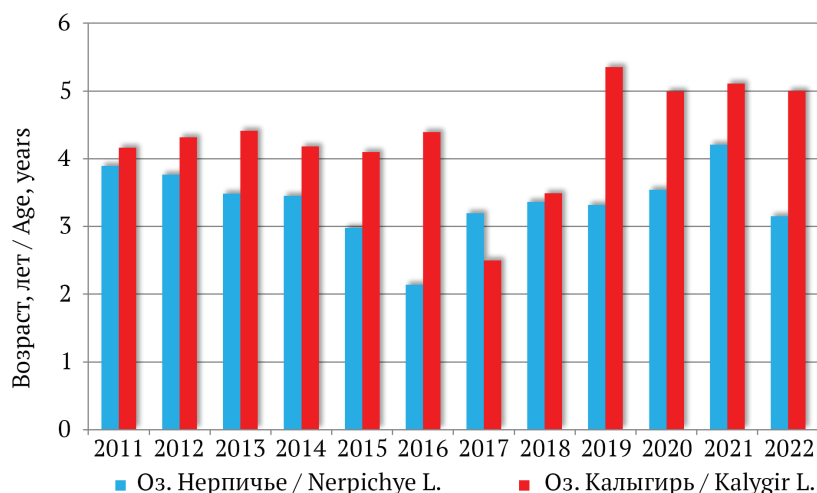


Рис. 7. Межгодовая динамика среднего возраста корюшки азиатской зубастой в бассейнах озер Нерпичье и Калыгирь в январе–феврале 2011–2022 гг.
Fig. 7. The interannual dynamics of the average age of Asian toothed smelt in the basins of the lakes Nerpichye and Kalygir in January–February of 2011–2022

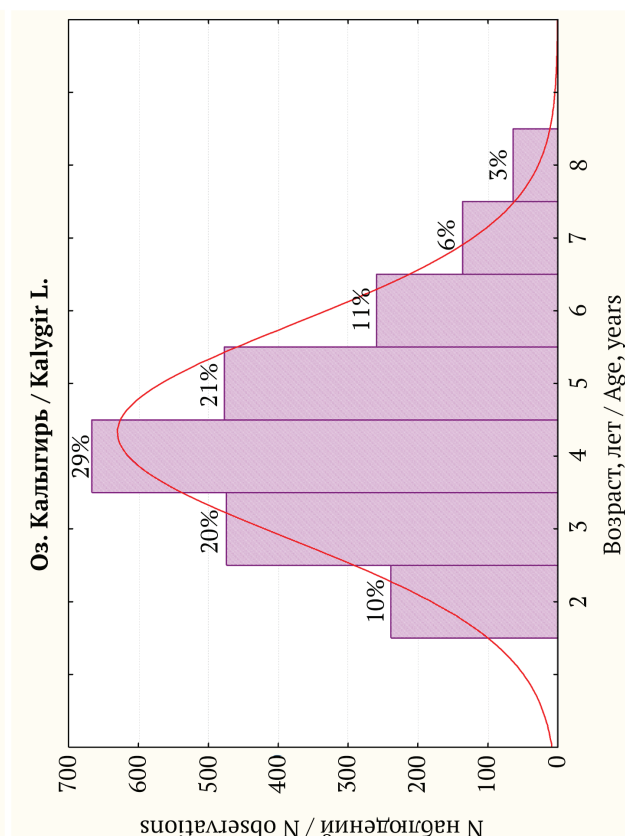
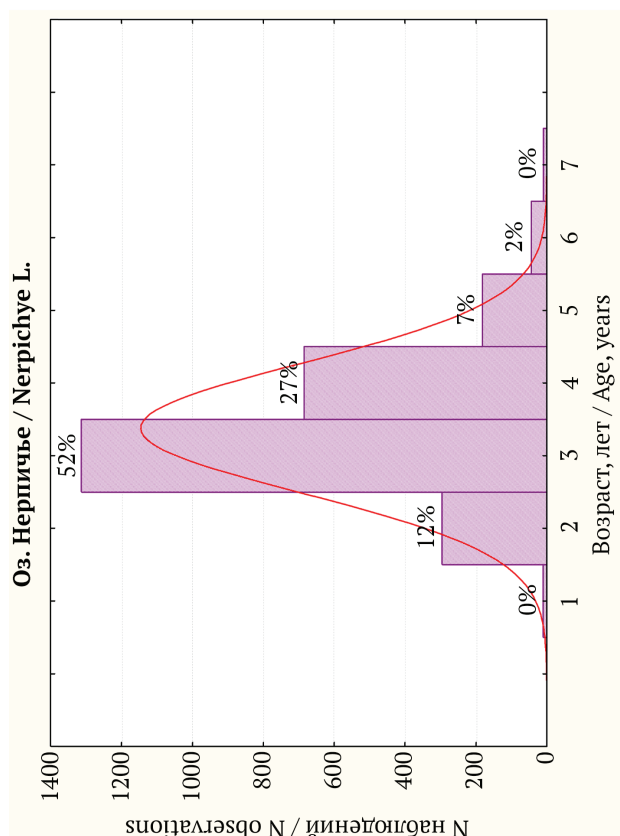


Рис. 8. Среднемноголетнее распределение возрастного состава корюшки азиатской зубастой в бассейнах озер Нерпи́чье и Калы́гирь в январе-феврале 2011–2022 гг.
Fig. 8. The longterm average age composition of Asian toothed smelt in the basins of the lakes Nerpichye and Kalygir in January–February of 2011–2022

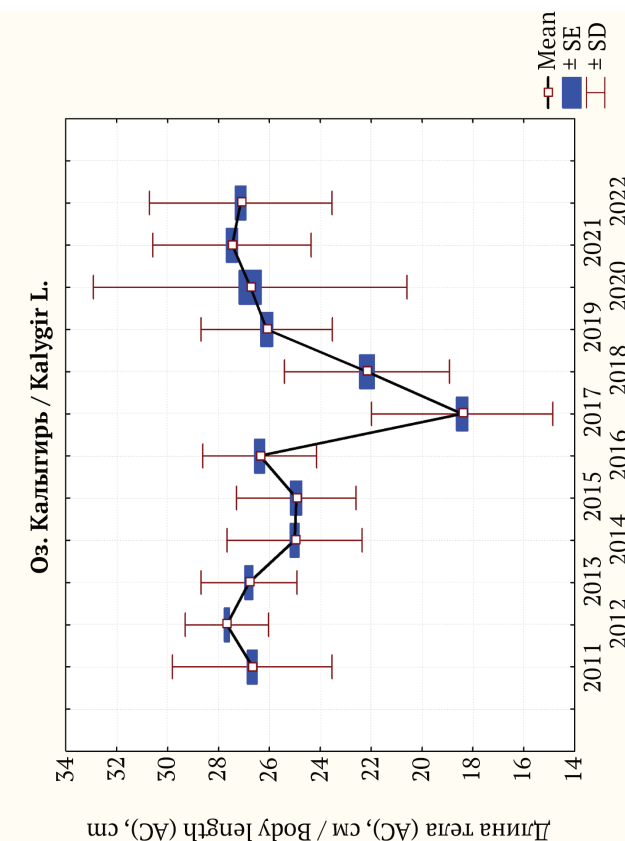
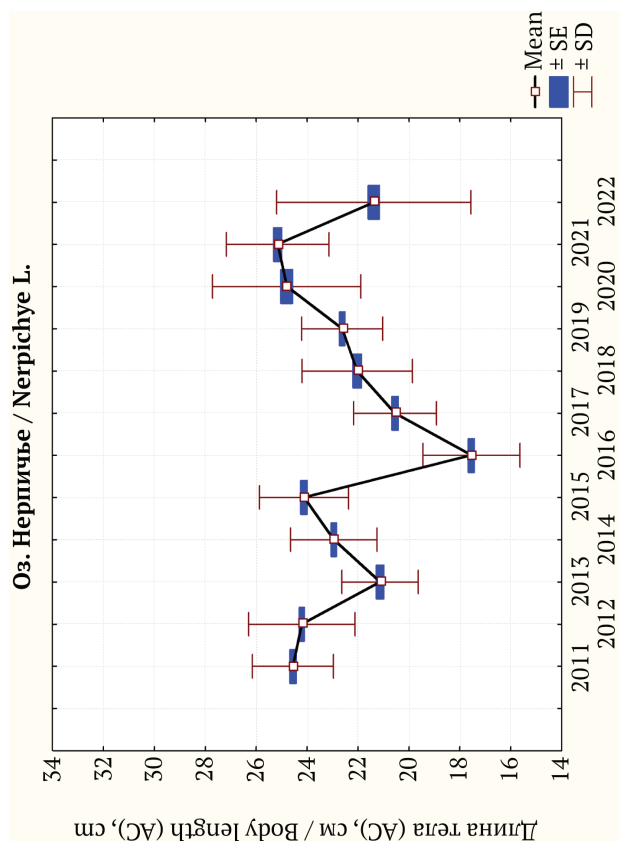


Рис. 9. Межгодовая динамика длины тела корюшки азиатской зубастой в бассейнах озер Нерпи́чье и Калы́гирь в январе-феврале 2011–2022 гг.: Mean — среднее, SE — стандартная ошибка, SD — стандартное отклонение
Fig. 9. The interannual dynamics of the body length of Asian toothed smelt in the basins of the lakes Nerpichye and Kalygir in January–February of 2011–2022: Mean – average, SE – standard error, SD – standard deviation

ветствовали: в оз. Нерпичьем — длина 23 см (18–25 см), масса 103 г (41–141 г); в оз. Калыгирь — длина 25 см (18–28 см), масса 156 г (56–217 г). Видно, что средние размерно-массовые показатели корюшки оз. Калыгирь выше, чем у рыб оз. Нерпичьего. В принципе, это согласуется и с возрастной структурой обеих популяций. Аналогичную зависимость можно отметить на примере снижения размерно-массовых показателей в соответствии с межгодовой возрастной динамикой, когда средний возраст корюшки из оз. Нерпичьего в 2016 г. составил 2,1 года, а рыб из оз. Калыгирь в 2017 г. — 2,5 года. По сути, минимальный возраст корюшки соответствовал наиболее низким значениям размерно-массовых показателей рыб обеих популяций.

Следует отметить, в целом наблюдаются нейтральные тренды многолетней изменчивости размерно-массовых показателей корюшки озер Нерпичье и Калыгирь. Это говорит об относительно устойчивом размерно-массовом составе рыб исследуемых популяций. По среднемноголетним данным 2011–2022 гг. распределение основных модальных групп значений длины и массы тела корюшки выглядело следующим образом: в оз. Нерпичьем — длина 18–26 см (80%), масса 50–150 г (77%); в оз. Калыгирь — длина 22–30 см (72%), масса 50–250 г (80%) (рис. 11 и 12). Рыбы указанного размерно-массовых модальных классов формируют основу подледного лова корюшки данных популяций в зимний период.

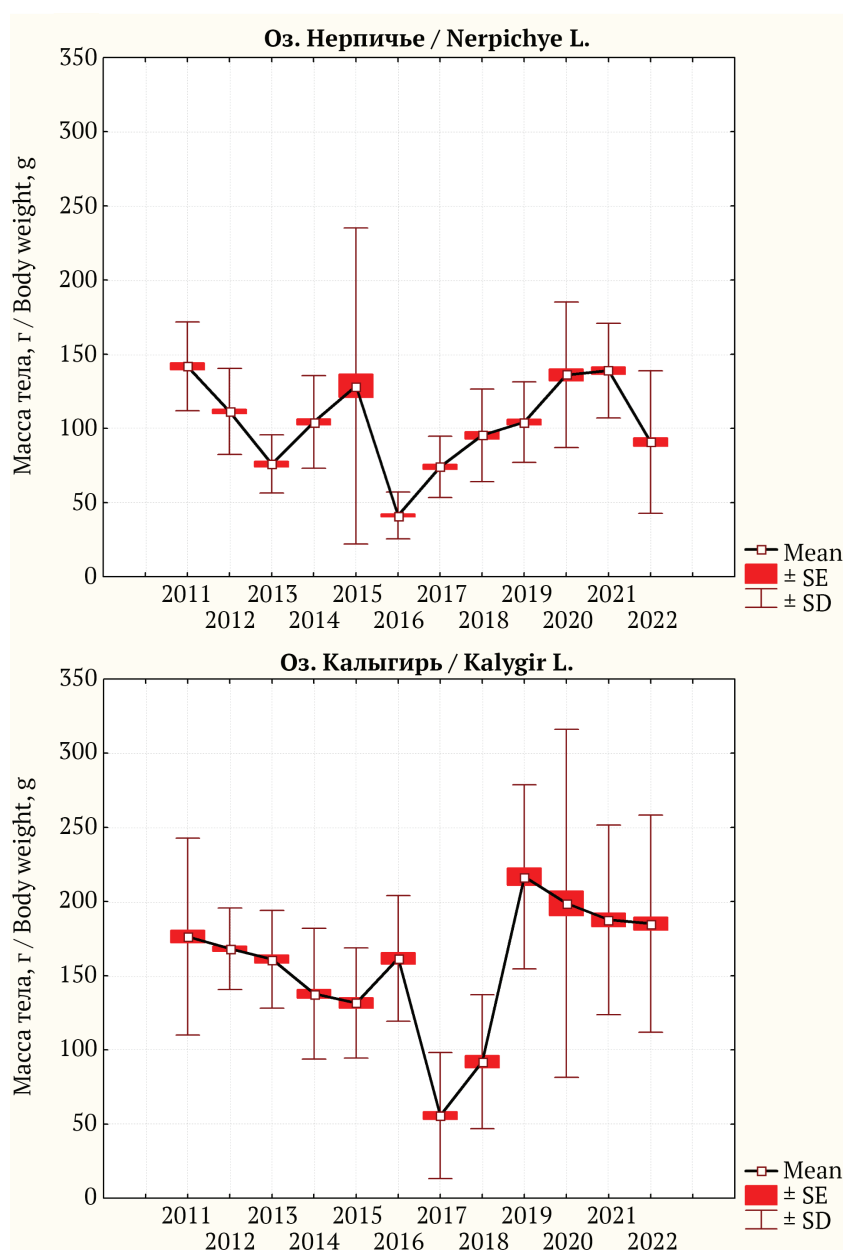


Рис. 10. Межгодовая динамика массы тела корюшки азиатской зубастой в бассейнах озер Нерпичье и Калыгирь в январе–феврале 2011–2022 гг.: Mean — среднее, SE — стандартная ошибка, SD — стандартное отклонение

Fig. 10. The interannual dynamics of the body length of Asian toothed smelt in the basins of the lakes Nerpichye and Kalygir in January–February of 2011–2022: Mean – average, SE – standard error, SD – standard deviation

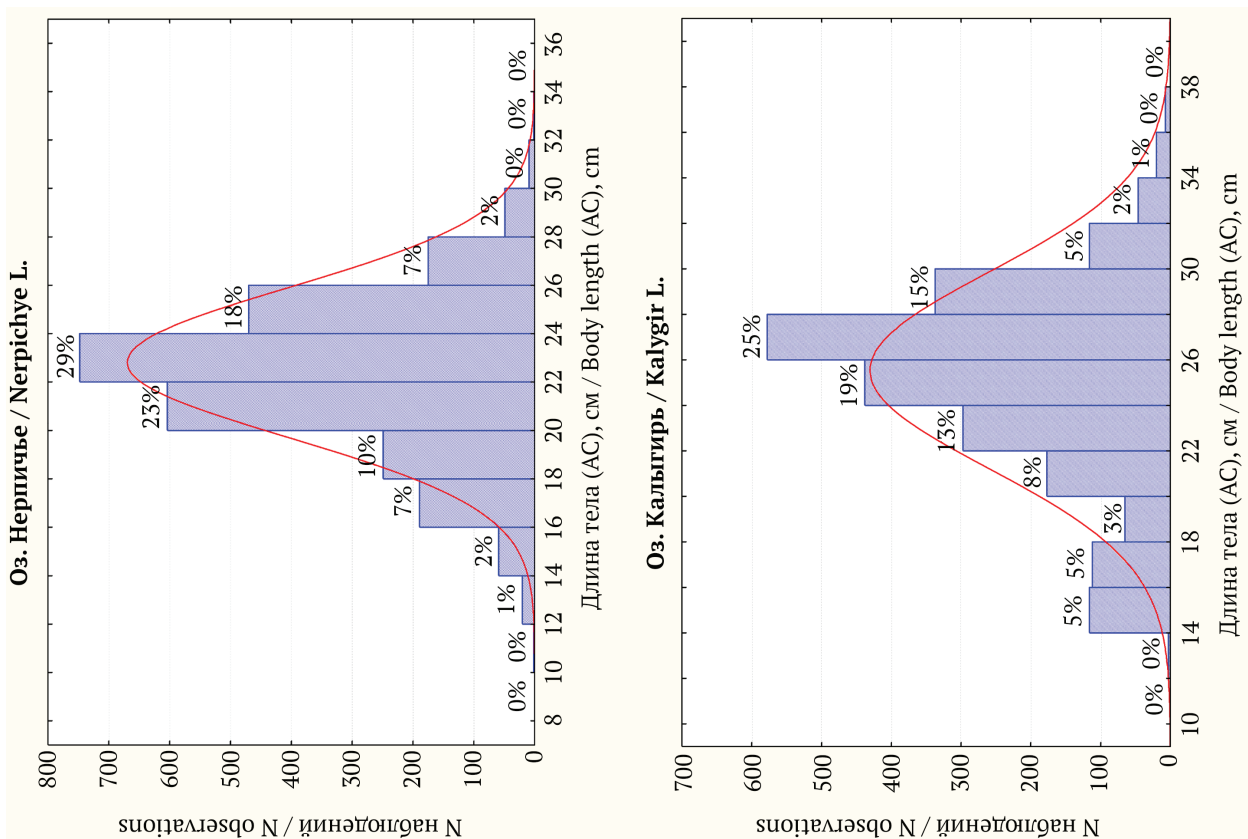


Рис. 11. Среднемноголетнее распределение размера состава корюшки азиатской зубастой в бассейнах озер Нерпичье и Калыгирь в январе-феврале 2011–2022 гг.
Fig. 11. The longterm average distribution of the body length composition of Asian toothed smelt in the basins of the lakes Nerpichye and Kalygir in January–February of 2011–2022

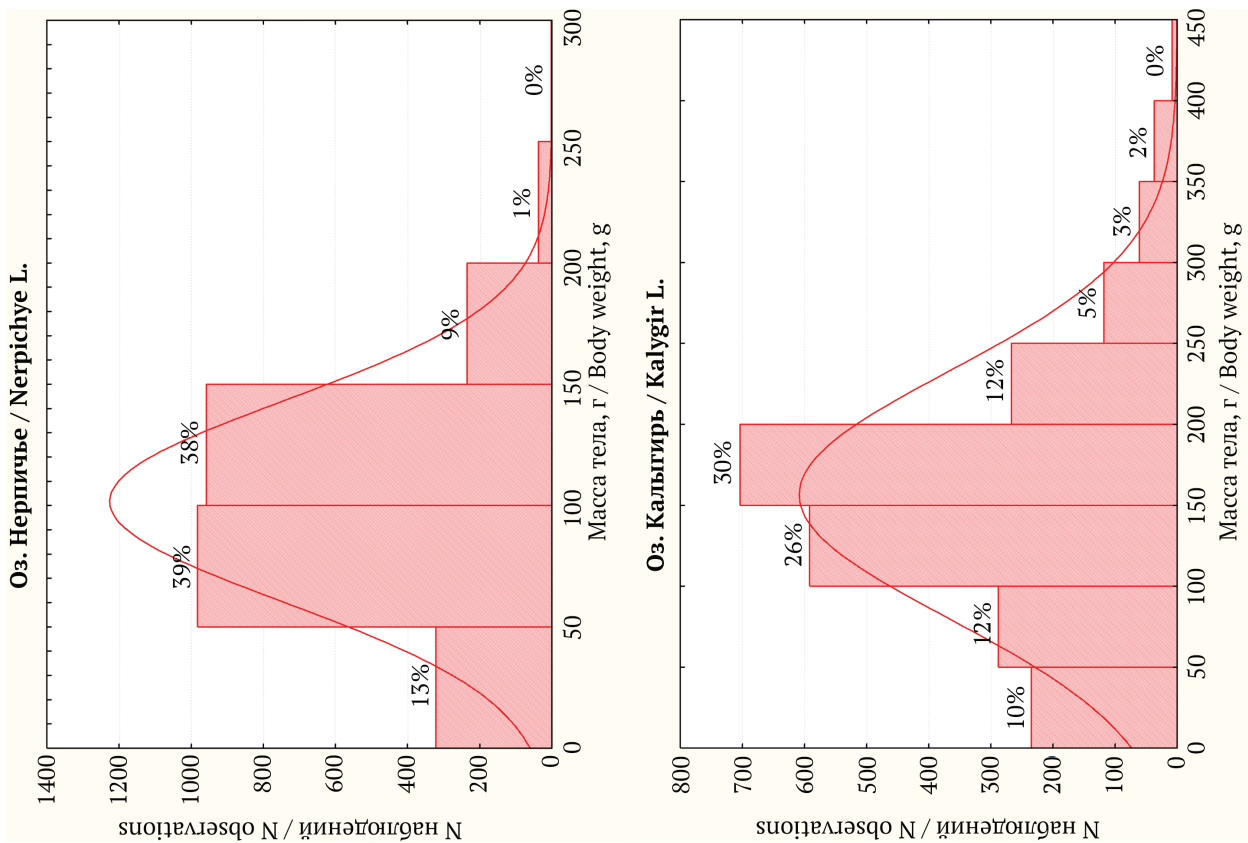


Рис. 12. Среднемноголетнее распределение веса состава корюшки азиатской зубастой в бассейнах озер Нерпичье и Калыгирь в январе-феврале 2011–2022 гг.
Fig. 12. The longterm average distribution of the body weight composition of Asian toothed smelt in the basins of the lakes Nerpichye and Kalygir in January–February of 2011–2022

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполненные исследования по изучению влияния любительского рыболовства на запасы и качественные показатели корюшки азиатской зубастой озёр Нерпичье и Калыгирь в зимний период 2011–2022 гг. позволили определить современные тенденции данной зависимости. По экспертным оценкам, общий вылов корюшки в обоих водных объектах в режиме нерегулируемого любительского рыболовства ежегодно в среднем составлял порядка 300 т. Тенденции многолетней добычи (вылова) корюшки в данных водоемах достаточно сходные. Отмечено лишь некоторое снижение уловов вида в оз. Нерпичьем в 2021 и 2022 гг. Тем не менее следует подчеркнуть, что подобный уровень изъятия водных биологических ресурсов соответствует уровню промышленного рыболовства.

Анализ биологического состояния корюшки показал, что любительское рыболовство в целом не оказало существенного влияния на структуру популяций корюшки озёр Нерпичье и Калыгирь. О чем свидетельствуют относительно стабильные размерно-возрастные показатели рыб в рассматриваемый период лет. При этом у корюшки оз. Калыгирь длина и масса тела, а также средний возраст превышали аналогичные показатели рыб оз. Нерпичьего.

Таким образом, накопленная информация свидетельствует о достаточно стабильном состоянии запасов корюшки озёр Нерпичье и Калыгирь в 2011–2022 гг. Имеющиеся отклонения отдельных биологических показателей от среднелетних параметров могут иметь естественные причины, не связанные со снижением численности запасов, а случаи межгодовой изменчивости уловов и качественных характеристик рыб вполне объяснимы особенностями пространственного и временного распределения рыб в водных объектах в период зимних нагульных миграций.

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

Бугаев А.В., Амельченко Ю.Н., Липнягов С.В. 2014. Азиатская зубастая корюшка *Osmerus mordax dentex* в шельфовой зоне и внутренних водоемах Камчатки: состояние запасов, промысел и биологическая структура // Изв. ТИНРО. Т. 178. С. 3–24.

Василец П.М. 2000. Корюшки прибрежных вод Камчатки: Дис. канд. биол. наук. Владивосток. 191 с.

Глубоковский М.К., Марченко С.Л., Темных О.С., Шевляков Е.А. 2017. Методические рекомендации исследований тихоокеанских лососей. М.: ВНИРО. 84 с.

Животовский Л.А. 2021. Генетика природных популяций. Йошкар-Ола: Вертикаль. 600 с.

Касумян А.О., Павлов Д.С. 2018. Стайное поведение рыб. М.: Тов-во науч. изданий КМК. 274 с.

Никольский В.Г. 1974. Экология рыб. М.: Высшая школа. 367 с.

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

Ресурсы поверхностных вод СССР: Гидрологическая изученность. Т. 20. Камчатка. 1966. Под ред. В.Ч. Здановича. Л.: Гидрометеиздат. 260 с.

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

REFERENCES

Bugaev A.V., Amelchenko Y.N., Lipnyagov S.V. Rainbow smelt *osmerus mordax dentex* in the shelf zone and inland water bodies of Kamchatka: state of stock, fishery, and biological structure. *Izvestiya TINRO*, 2014, vol. 178, pp. 3–24. (In Russian)

Vasilets P.M. *Koryushki pribrezhnykh vod Kamchatki. Dis. kand. biol. nauk* [Smelts in coastal waters of Kamchatka. Dis. cand. biol. sciences]. Vladivostok, 2000, 191 p.

Glubokovskiy M.K., Marchenko S.L., Temnykh O.S., Shevlyakov Y.A. *Metodicheskiye rekomendatsii po issledovaniyam tikhoookeanskikh lososey* [Guidelines for Research on Pacific Salmon]. Moscow: VNIRO, 2017, 80 p.

Zhivotovskiy L.A. *Genetika prirodnikh populyatsiy* [Genetics of natural populations]. Yoshkar-Ola: Vertikal, 2021, 600 p.

Kasumyan A.O., Pavlov D.S. *Staynoye povedeniye ryb* [Schooling Behavior in Fish]. Moscow, 2018, 274 p.

Nikolskiy V.G. *Ekologiya ryb* [Fish ecology]. Moscow: Vysshaya shkola, 1974, 367 p.

Pravdin I.F. *Rukovodstvo po izucheniyu ryb* [Guide to the study of fish]. Moscow, 1966, 376 p.

Resursy poverkhnostnykh vod SSSR. *Gidrologicheskaya izuchennost. T. 20: Kamchatka* [Surface Water Resources of the USSR, Hydrological study, vol. 20: Kamchatka]. Zdanovich, V.Ch. (Ed.) Leningrad: Gidrometioizdat, 1966, 260 p.

Chereshnev I.A., Volobuyev V.V., Shestakov A.V., Frolov S.V. *Lososevidnyye ryby Severo-Vostoka Rossii* [Salmonid fishes of the North-East of Russia]. Vladivostok: Dalnauka, 2002, 496 p.

Информация об авторах

А.В. Бугаев — док. биол. наук, зам. руководителя Камчатского филиала ВНИРО (КамчатНИРО)

Ю.Н. Амельченко — зав. сектором Камчатского филиала ВНИРО (КамчатНИРО)

В.А. Рябчун — канд. биол. наук, ст. науч. сотрудник Камчатского филиала ВНИРО (КамчатНИРО)

О.В. Фролов — инженер Камчатского филиала ВНИРО (КамчатНИРО)

Information about the authors

Alexandr V. Bugaev – D. Sc. (Biology), Deputy Director (KamchatNIRO)

Yury N. Amelchenko – Head of Division (KamchatNIRO)

Veronika A. Ryabchun – Ph. D. (Biology), Senior Researcher (KamchatNIRO)

Oleg V. Frolov – Engineer (KamchatNIRO)

Статья поступила в редакцию: 26.08.2022

Одобрена после рецензирования: 03.10.2022

Статья принята к публикации: 04.10.2022