

Промысловые виды и их биология

Современное состояние, особенности формирования и эксплуатации запасов минтая у южных Курильских островов

С.Л. Овсянникова, Е.Е. Овсянников

Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»), пер. Шевченко, 4, г. Владивосток, 690091
E-mail: evgeniy.ovsyannikov@tinro-center.ru

Цель работы: анализ состояния запасов минтая в водах южных Курильских островов и уточнение их современного статуса.

Результат: выявлены урожайные поколения, определявшие динамику запасов минтая в южнокурильском районе в 2010-е – начале 2020 гг., определён статус запасов минтая в этот период. Показано, что в начале 2010-х гг. наблюдался максимум биомассы минтая с начала 1990-х гг., а к началу 2020-х гг. запасы снизились до среднего уровня. Выявлены различия состава промысловых уловов при низком и высоком уровне запасов, а также особенности промысла в эти периоды.

Новизна: приводятся новые данные оценок состояния и структуры запасов минтая в южнокурильском районе с 2011 г. по результатам комплексных съёмок. Рассмотрены многолетние данные по результативности промысла и структуре промысловых уловов минтая в Южно-Курильской зоне.

Практическая значимость: полученные результаты по оценке современного состояния и структуры запасов и промысла минтая в Южно-Курильской зоне будут использованы при составлении оперативных и перспективных прогнозов.

Используемые методы: оценка состояния запасов минтая в южнокурильском районе проводится на основании ежегодных комплексных научно-исследовательских экспедиций в соответствии со стандартными методиками, применяемыми в ТИНРО для мониторинга запасов минтая.

Ключевые слова: минтай *Gadus chalcogrammus*, южнокурильский район, запасы, промысел, вылов, размерно-возрастная структура.

Modern status, formation and exploitation of walleye pollock stocks off the southern Kuril Islands

Svetlana L. Ovsyannikova, Evgeniy E. Ovsyannikov

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

The aim of the study is analyze the state and clarify modern status of walleye pollock stocks in the southern Kuril Islands waters.

Result: Strong year-classes are revealed, which determined pollock stock dynamics in the South Kuril region in the 2010s – early 2020s. It is shown, that the maximum pollock biomass since the early 1990s was observed in the early 2010s, and in the early 2020s decreased to the average level. The organization of fishing and the composition of pollock commercial catches off the southern Kuril Islands are differ at low and high levels of stocks.

Novelty: New data on structure and pollock stocks assessment in the South Kuril region since 2011 based on the integrated surveys results are presented. Long-term data on the effectiveness of fishing and the structure of pollock commercial catches in the South Kuril zone are considered.

Practical significance: The obtained estimates of the current state and structure of pollock stock will be used for short-term and long-term forecasts.

Research methods: walleye pollock stocks assessment in the South Kuril region is based on the annual integrated research expeditions in accordance with the standard methods used in TINRO to monitor pollock stocks.

Keywords: walleye pollock *Gadus chalcogrammus*, South Kuril region, stocks, fishing, catch, size-age structure.

ВВЕДЕНИЕ

Минтай (*Gadus chalcogrammus* Pallas, 1814) – один из самых массовых объектов мирового и приоритетный объект российского рыболовства. В прошлом десятилетии интерес отечественной рыбной промышленности к освоению его ресурсов в Южно-Курильской зоне (ЮКР) значительно вырос. После

2010 г. по объёмам ОДУ и вылову этот запас занимает 4 место после северной части Охотского и северо-западной части Берингова морей, а также восточно-камчатского минтая, и в последние годы – второе место (более 97%) по уровню освоения ОДУ.

Оценка запасов минтая у южных Курильских островов (ЮКР) методами прямого учёта осуществляется

ется с 2000 г. Ежегодно в весенний период выполняются съёмки, которые являются первым этапом комплексных исследований в Охотском море и прилегающих водах Тихого океана. Параллельно проводятся траловая, акустическая и ихтиопланктонная съёмки, которые сопровождаются фоновыми гидрологическими и гидробиологическими работами. Применение различных методов учётных работ дало возможность получать несколько независимых величин запаса минтая, что повысило их репрезентативность. Основные результаты этих исследований за 2000-е гг. опубликованы [Овсянникова, 2005, 2012; Овсянникова и др., 2012; Буслов, 2013].

Целью этой работы был анализ состояния запасов минтая в водах южных Курильских островов и уточнение их современного статуса. Приводятся данные по оценке численности и биомассы, структуре запасов, а также результативности промысла минтая за 2010-е – начало 2020-х гг. в сравнении с предыдущими периодами.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Методы выполнения указанных съёмок и расчёт на их основе численности и биомассы минтая хоро-

шо освещены в литературе [Качина, Сергеева, 1978; Золотов и др., 1987; Фадеев, 1999; Смирнов и др., 2006; Авдеев и др., 2007]. В данном случае приведём методику проведения тралово-акустических съёмок, так как этот метод является базовым для дальнейшей оценки состояния запасов минтая.

Материалом для работы послужили данные, собранные в 2011–2022 гг. Сбор материала выполнялся на однотипных судах НИС «Профессор Кагановский» (2011–2018, 2020–2022 гг.) или НИС «ТИНРО» (2019 г.). Во все годы неизменными являлись сроки работ (конец марта – начало апреля), орудия лова (канатный трал РТ/ТМ-57/360, а с 2015 г. РТ/ТМ 80/396 с ячеей 30 мм и мелкоячейной 10-миллиметровой вставкой на последних 10 м кутца), а также методики сбора и обработки материалов, применяемые в ТИНРО для учёта запасов минтая (Авдеев и др., 2005; Овсянникова, 2008). Исключение по срокам было сделано в 2016 г., когда исследования были проведены в июле. Стандартная схема траловых станций при проведении весенних комплексных съёмок в южнокурильском районе представлена на рис. 1. Корректировки в ход выполнения съёмок вносили особенности ледовой обстановки, так как в весенний период зача-

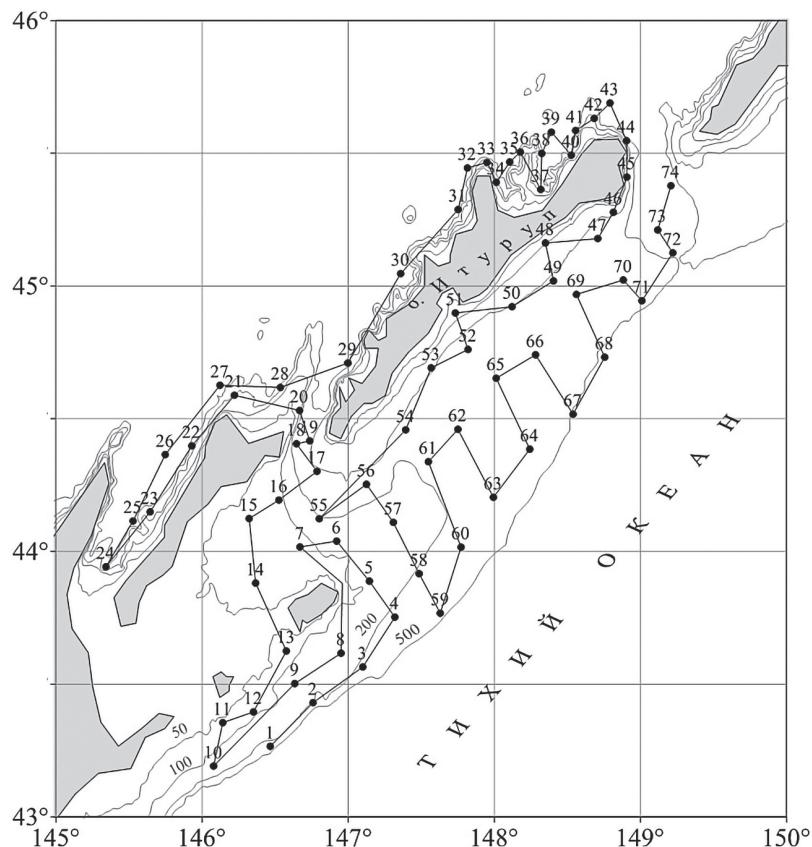


Рис. 1. Стандартная схема траловых станций в южнокурильском районе

Fig. 1. Standard scheme of trawl stations in the South Kuril region

стую идёт вынос льдов через проливы южной части Курильской гряды, и охотоморская сторона ЮКР закрыта тяжёлыми льдами. Съёмки с охватом всей акватории ЮКР были проведены в 2011–2012 и 2015–2016 гг. В некоторые годы (2013–2014, 2019–2022), помимо тихоокеанских вод, траления были выполнены с охотоморской стороны о. Итуруп, а Кунаширский пролив был закрыт льдами. Иногда (в 2017 г.) льды частично закрывали часть полигона с тихоокеанской стороны ЮКР или по организационным причинам съёмка была выполнена за пределами 12-мильной зоны (в 2018 г.). В зависимости от площади съёмки количество тралений с 2011 г. варьировало от 30 до 74, что влияло на полноту учёта запасов минтая.

В основном траления были пелагические, но в ряде случаев, трал вели с касанием грунта. Горизонтальное и вертикальное раскрытие трала определялось с помощью датчика прибора SIMRAD FS 20/25 и SIMRAD FS 70. Облавливаемый горизонт всегда соответствовал слою эхозаписей. При большом вертикальном развитии эхозаписи как однородной, так и различной плотности, облов производится по слоям, начиная с нижнего «ступенчатым» способом [Мельников, 2006]. В процессе траления определялся коэффициент объёмности, который рассчитывается как отношение высоты обловленного скопления к вертикальному раскрытию трала.

Все уловы оценивались в весовом и штучном выражениях, из каждого трала брали пробу 300 экз. минтая для промера со вскрытием и определения пола и стадий зрелости половых продуктов. Помимо этого, формировался массив выборок для составления размерно-возрастных ключей и регрессивных зависимостей (длина-масса тела, темп полового созревания). Для этого проводился сбор биостатистических данных по групповому способу, т. е. полный биоанализ 10 экз. минтая из каждого сантиметрового класса со взятием возрасторегистрирующих структур.

Расчёт запасов минтая по траловым уловам вёлся методом площадей [Аксютина, 1968], в который внесены некоторые дополнения. Во-первых, это поправочный коэффициент, позволяющий учитывать вертикальную составляющую пространственного распределения минтая, а также деление всего района исследований на «микрорайоны», для которых отдельно рассчитываются численность и биомасса и учитывается неоднородность горизонтального распределения объекта исследований [Волченко, 1998; Мерзляков, Василенко, 2002]. Фактический вылов, пересчитанный на часовое траление с учётом коэффициента объёмности и далее на 1 км², экстраполировался на район данного траления. Далее суммированием проб полу-

чили обобщённый размерный ряд, численность и биомассу минтая на полигоне съёмки.

Анализ промысла выполнен по данным, представленным в Отраслевой системе мониторинга «Рыболовство» (ОСМ), для доступа к ОСМ применяли программу «FMS analyst» [Vasilets, 2018¹]. Промысловобиологическая информация собрана наблюдателями ТИНРО на промысле минтая в Южно-Курильской зоне и научно-исследовательской станции «Океаническая» (о. Шикотан).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Динамика запасов минтая в водах южных Курильских островов подвержена значительным колебаниям. По ретроспективным данным, биомасса минтая в этом районе изменялась от 1,2 млн т в конце 1980-х гг. до 80 тыс. т в середине 2000-х, т. е. в 15,6 раза (рис. 2). Исходя из этих пределов, средний уровень биомассы минтая в ЮКР составляет 500 тыс. т. Во второй половине 1980-х гг. она существенно превышала это значение и в среднем составляла 900 тыс. т. В первой половине 1990-х гг. она снизилась до минимума, который не был зафиксирован из-за отсутствия исследований, а в первой половине 2000 гг., несмотря на некоторый подъём в конце 1990-х гг., запасы также находились на низком уровне (в среднем 134 тыс. т). Со второй половины 2000-х гг. начался рост за счёт появления в этот период серии урожайных поколений, и во второй половине 2000 гг. биомасса варьировала около среднего уровня – 474 тыс. т [Овсянникова, 2012].

В 2011–2012 гг. биомасса минтая оценивалась в 767 и 875 тыс. т, соответственно. С учётом того, что снижение запасов началось в начале 1990-х гг., в 2011–2012 гг. в этом районе наблюдался максимум биомассы минтая за более чем 20-летний период. В эти годы и ещё в 2015 г. съёмки были выполнены с охватом всей акватории района, и получены самые высокие оценки запасов в прошлом десятилетии. Даже с учётом недооценки в 2013–2014 гг. в среднем в 2011–2015 гг. биомасса минтая была на высоком уровне и составляла 717 тыс. т.

Во второй половине 2010-х гг. и начале текущего десятилетия, как указывалось выше, ни разу не удалось провести съёмку на всей акватории ЮКР, поэтому сравнение с предыдущими периодами возможно только по оценкам с тихоокеанской стороны. Наиболее высокий уровень в этом районе был зафиксирован раньше, чем пик общего запаса в ЮКР – с 2006

¹ Vasilets P.M. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2018618568, 16.07.2018. Заявка № 2018615646 от 04.06. 2018.

по 2010 гг. с максимумом в 2008 г. (678 тыс. т) (рис. 2). В 2011–2015 гг. биомасса варьировала от 356 до 552 тыс. т (в среднем 442 тыс. т), а после 2015 г. снижалась и в среднем во второй половине 2010-х гг. составляла 357 тыс. т. По многолетним данным средний уровень биомассы минтая с тихоокеанской стороны ЮКР составляет 300 тыс. т, а в начале текущего десятилетия она опустилась ниже и оценивалась в 208,7–251,5 тыс. т.

Динамика биомассы минтая в тихоокеанских водах ЮКР всегда связана с численностью минтая до 3–4 лет, так как здесь находится район роста и нагула молоди [Шунтов и др., 1993]. Стремительный рост численности минтая в ЮКР был зафиксирован в 2006–2009 гг. и обусловлен появлением высокоурожайных поколений в 2005 и 2007 гг., урожайных в 2008–2009 гг. и среднеурожайного в 2006 г. Учтённая численность годовиков высокурожайных генераций составляла 12,1–15,3 млрд экз. и вполне сравнима с таковой в северной части Охотского моря, где к урожайным относят поколения, численность которых

составляет 11–14 млрд экз., а к высокоурожайным – выше 14 млрд экз. [Овсянников, 2009].

В 2011–2015 гг. биомасса минтая в тихоокеанских водах немного снизилась, так как в этот период урожайные поколения появлялись не так часто, как в предыдущий период, а их численность была ниже. В 2011–2012 гг. в возрастной структуре доминировал минтай 2007–2009 гг. рождения (рис. 3). В 2013–2015 гг. по численности выделялись рыбы 2012–2014 гг. рождения, численность годовиков которых составляла 6,3 млрд экз., 1,3 и 8,4 млрд экз., соответственно. Поколения 2012 и 2014 гг. рождения были оценены как урожайные, а 2013 г. рождения – как среднеурожайное.

Во второй половине 2010-х появилось всего 2 урожайных поколения, а тенденция сокращения биомассы в тихоокеанских водах усилилась. Так в летний период 2016 г. в этом районе было учтено 461 тыс. т минтая, что указывает на то, что общий запас в ЮКР был на уровне выше среднего. Минимум был отмечен в 2018 г. (214 тыс. т), что скорее всего было связа-

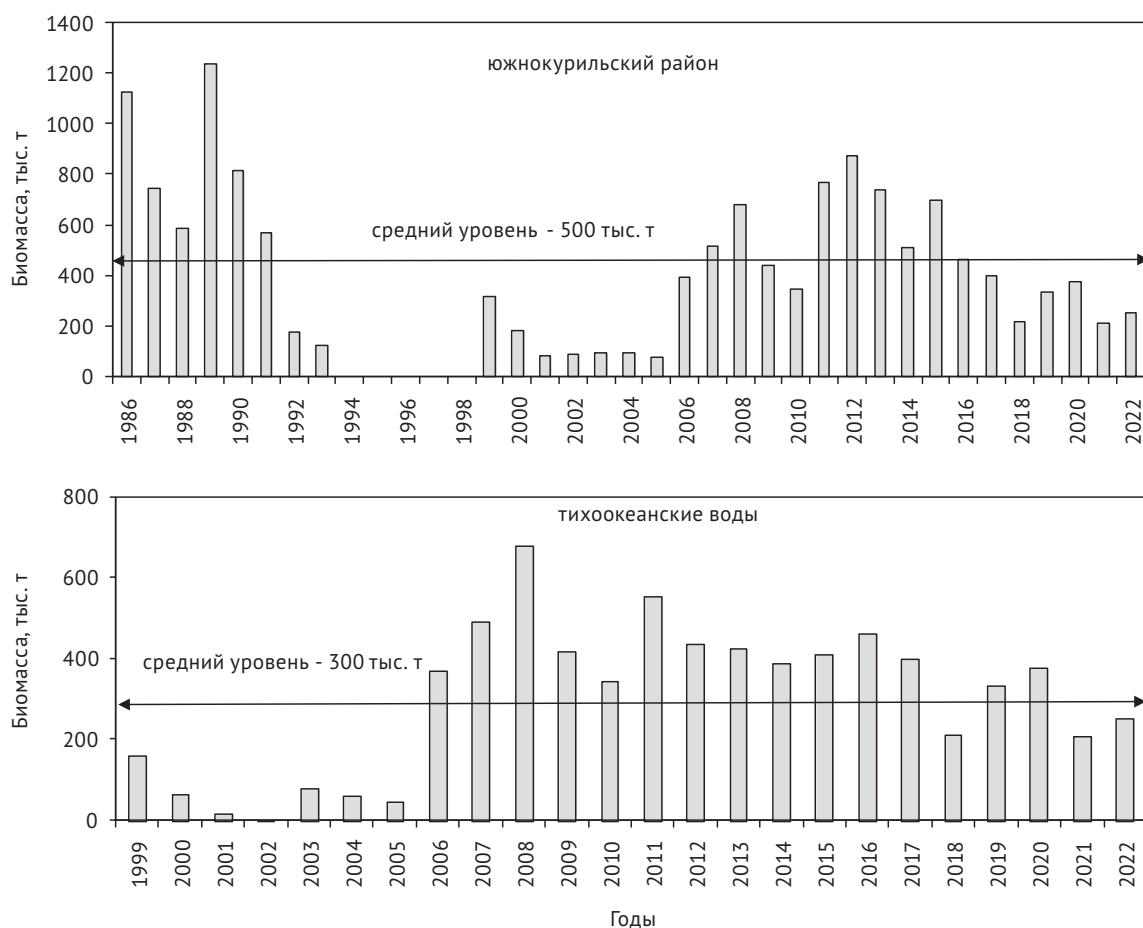


Рис. 2. Динамика биомассы минтая в южнокурильском районе в 1986–2022 гг.

Fig. 2. Dynamics of walleye pollock biomass in the South Kuril region in 1986–2022

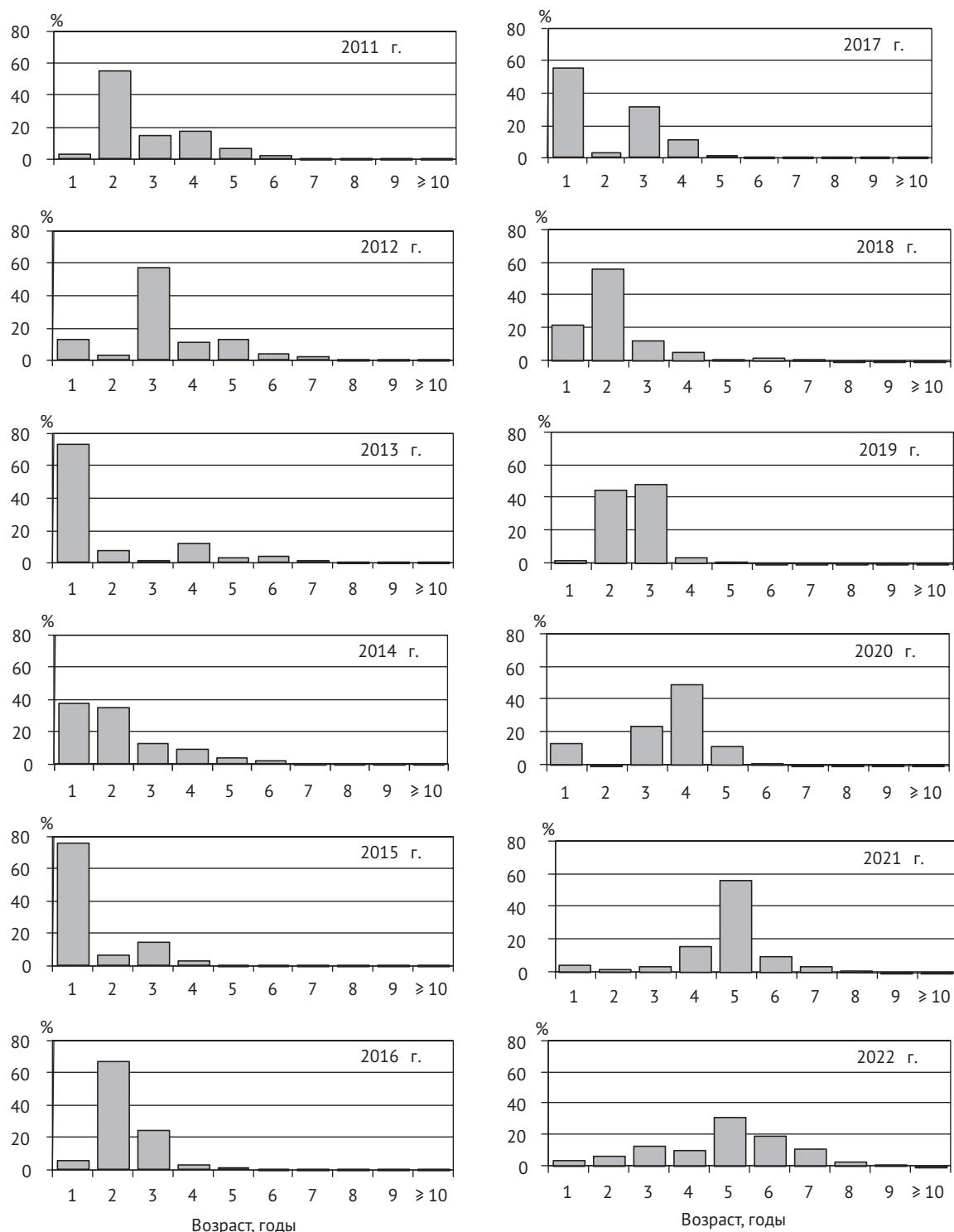


Рис. 3. Возрастной состав минтая в южнокурильском районе в 2011–2022 гг.

Fig. 3. Walleye pollock age composition in the South Kuril region in 2011–2022

но с проведением съёмки за пределами 12-мильной зоны и недоучётом запасов. Также это помешало оценить в полном объёме численность поколения 2017 г. рождения, которое в последующие годы прослеживалось в размерно-возрастной структуре как урожай-

ное. В 2017 г. численность годовиков составляла 2,8 млрд экз., что также позволяет оценивать поколение 2016 г. рождения на уровне урожайного. Эти поколения доминировали в структуре запасов все последующие годы.

Заметно, что в рассмотренные годы численность поколения в тихоокеанских водах снижалась по достижении возраста 4 года, что связано с постепенной миграцией впервые созревающего минтая на охотоморскую сторону ЮКР. Ранее было показано, что минтай начинает перемещаться в охотоморские воды, начиная с 3-годовалого возраста [Овсянникова, 2012]. В отсутствии новых урожайных поколений после 2017 г., в 2021–2022 гг. значительная часть минтая 2016–2017 гг. рождения в возрасте 4–6 лет мигрировала на охотоморскую сторону ЮКР, за счёт чего в тихоокеанских водах численность и биомасса снизились до уровня ниже среднего. Размерно-возрастной состав минтая в эти годы был не характерным для тихоокеанских вод и отличался низкой долей 1–3-годовиков (11–23%).

По данным съёмок, проведённых с полным охватом акватории ЮКР, доля 3-годовиков с охотоморской стороны района составляет около 25%, а 4-годовиков и старше – 53–63%, т. е. недоучёт по численности каждой возрастной группы при проведении съёмки только в тихоокеанских водах составляет более половины (табл. 1). По данным за 2010-е гг. биомасса минтая с охотоморской стороны варьировалась в пределах 28–50% от общего учтённого в ЮКР запаса, и в настоящее время за счёт низкой численности молоди вероятнее всего находится на верхнем пределе. Т.е. если в 2022 г. с тихоокеанской стороны было учтено 251,5 тыс.т минтая, то суммарно в ЮКР биомасса минтая составляет около 500 тыс.т и находится на среднем уровне. Осреднённая численность возрастных групп также демонстрирует, что по сравнению с периодом, когда запасы минтая находились на низком уровне (1999–2005 гг.), и периодом роста численно-

Таблица 1. Соотношение численности минтая с тихоокеанской и охотоморской сторон ЮКР в весенний период

Table 1. Ratio of pollock number of in the Pacific and Okhotsk waters in spring period

Подрайон ЮКР	Тихоокеанский	Охотоморский
Возраст, годы	Численность, %	
1	99,5	0,5
2	91,3	8,7
3	75,2	24,8
4	42,8	57,2
5	36,6	63,4
6	40,9	59,1
7	44,4	55,6
8	46,8	53,2
9	37,2	62,8
≥10	40,4	59,6

сти (2006–2010 гг.), в 2010-е гг. численность 1–2-годовиков была на среднем уровне, а 3–4-годовиков – немного выше за счёт вступивших в запас урожайных поколений предыдущего периода высокой численности (рис. 4).

При отсутствии съёмок на всей акватории ЮКР промысловые данные дополняют недостающую информацию о состоянии запасов. На рис. 5 приведён вылов минтая и его структура с 1998 г., год вступления урожайного или среднеурожайного поколения в промысел обозначен на рис. 5 А сверху над выловом. До 2008 г. вылов минтая в Южно-Курильской зоне варьировал в пределах 7,5–42,2 тыс. т с мини-

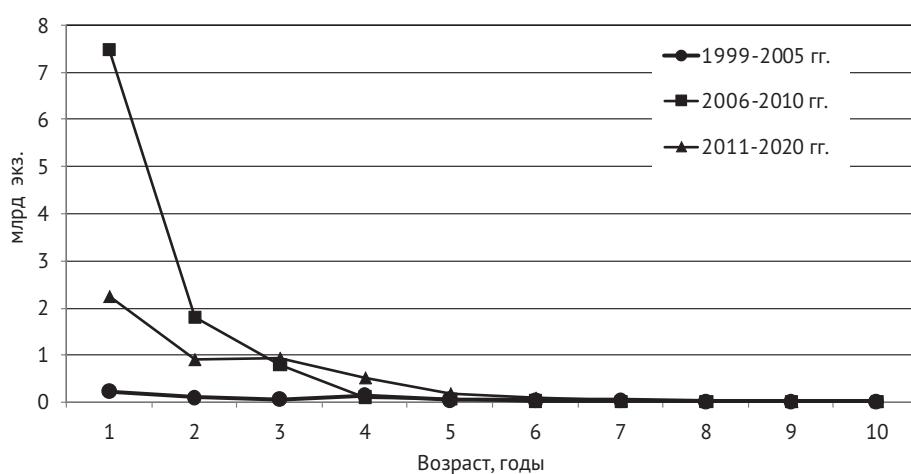


Рис. 4. Численность возрастных групп минтая, осредненная по периодам

Fig. 4. Average number of pollock age by periods

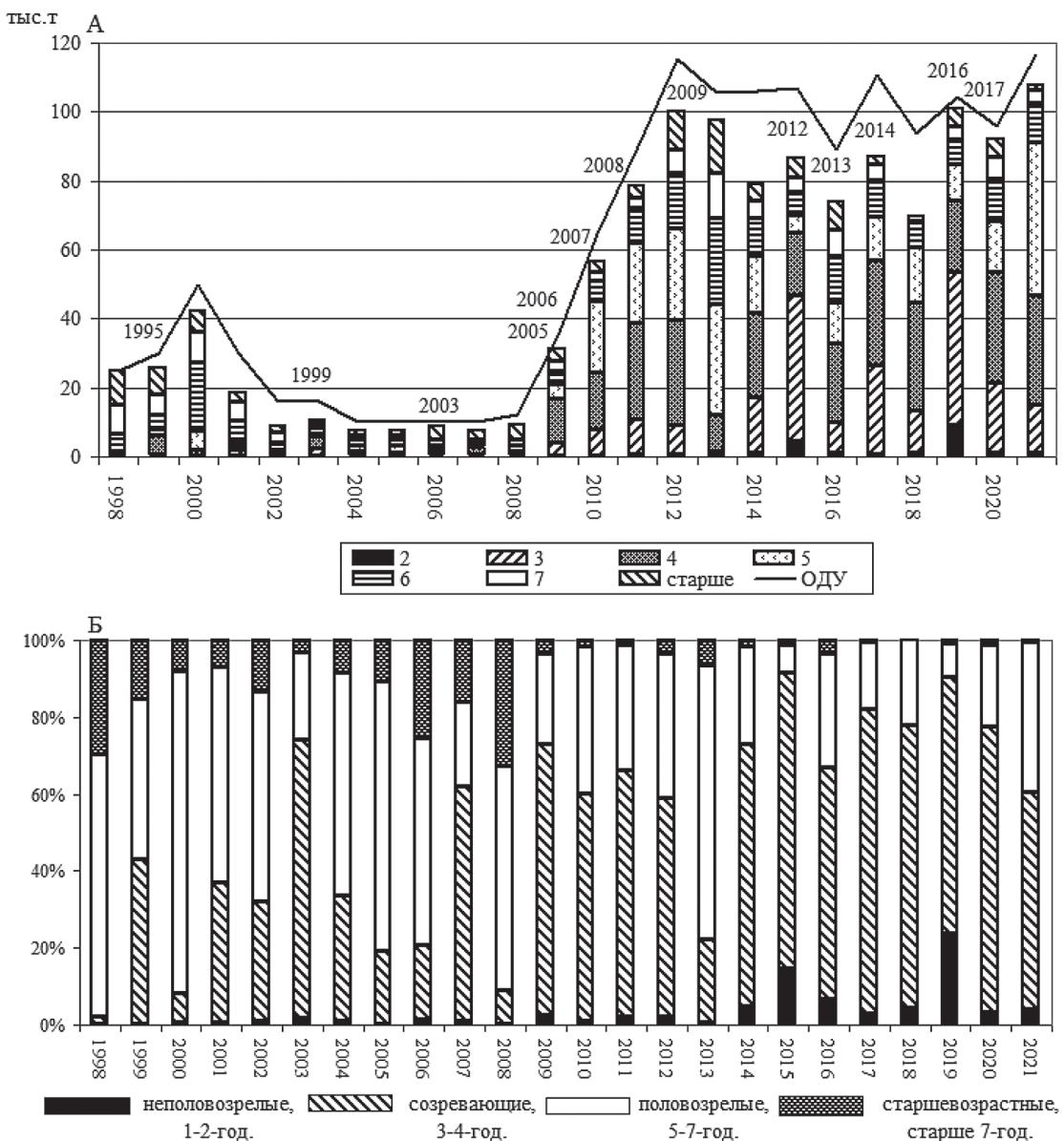


Рис. 5. ОДУ и возрастной состав вылова минтая по биомассе (А) и численности (Б) в Южно-Курильской зоне в 1998–2021 гг.

Примечание: цифрами обозначены годы рождения урожайных и среднедурожайных поколений.

Fig. 5. TAC and pollock catch age composition by biomass (A) and abundance (B) in the South Kuril zone in 1998–2021

Note: strong and medium year-classes are indicated above the annual catch.

мумом в 2005 г., а ОДУ снижался с 50 тыс. т в 2000 г. до 10–12,1 тыс. т в 2004–2008 гг. В промысловых уловах доминировали поколения 1995, 1999 и 2003 гг. рождения.

С началом вступления в промысловый запас серии урожайных поколений 2005–2009 гг. рождения выловы и ОДУ поступательно увеличивались к 2012 г. до 115,4 и 100,0 тыс. т, соответственно. Освоение ОДУ в период 2009–2013 гг. было на высоком уровне и в среднем составляло 88,5%. В 2014–2018 гг. вылов снизился до 69,9–87,0 тыс. т, как и уровень освоения

ОДУ (74,4–82,7%). В этот период в промысел вступали поколения 2012–2014 гг. рождения. Некоторое снижение промысловых показателей и их межгодовая изменчивость были связаны с тем, что после резкого всплеска численности во второй половине 2000-х гг., поколения 2010–2011 гг. рождения были неурожайными, а минтай 2005–2009 гг. начал постепенно выбывать из запаса. В 2019–2021 гг. ОДУ был увеличен с связи с ожидаемым вступлением в промысел урожайных поколений 2016–2017 гг. рождения до 95,9–116,7 тыс. т, а освоение на уровне более 90% под-

твердило эти расчёты. Около 20% уловов по биомассе в 2019–2020 гг. составлял минтай 2012–2014 гг. рождения, а в 2021 г. эти поколения практически вышли из промыслового запаса.

По обобщённым данным доля впервые созревающего минтая (3–4-годовики) по численности в вылове была высокой при любом состоянии запасов и в среднем за все годы составляла 46,3% (рис. 5 Б). При низком уровне запасов она в среднем была 30,3%, но в годы вступления в промысловую часть среднеурожайных поколений достигала 42,8–72,4%. С 2009 г. доля молоди в уловах увеличилась в среднем в 2 раза (63,6%), а в некоторые годы достигала 77–79%. Неполовозрелые рыбы в уловах были представлены 2-годовиками, доля которых практически во все годы была малозаметной. В 2015 и 2019 г. на эту группу приходилось 14,4 и 23,4%, соответственно, что было связано с высокой численностью 2-годовиков 2014 и 2017 гг. рождения. 5–7-годовики – это в основном половозрелые рыбы, составляющие основу нерестового запаса. До 2009 г. на них приходилось в среднем 53,5% уловов, с 2009 по 2015 гг.– 38,1%, а со второй половины 2010-х гг. их доля сократилась до 20,9%. Аналогичная ситуация наблюдалась и со старшевозрастной рыбой (8-годовики и старше), когда при высоком и среднем уровнях их доля сокращалась, в то время как при низком уровне запасов в среднем 15,7% годового вылова приходилось на крупный минтай.

Таким образом, структура вылова при разном состоянии запасов минтая в южнокурильском районе существенно отличалась. С ростом биомассы и вылова минтая наблюдалось омоложение возрастного

состава уловов, что, в первую очередь, было связано с появлением урожайных поколений и изменениями структуры запаса. Особенностью формирования промыслового запаса в ЮКР является то, что при среднем и высоком уровнях численности минтая его основу составляют впервые созревающие особи в возрасте 3–4 года.

Также на состав уловов влияли место, время и организация промысла. До 2009 г. промысел вёлся преимущественно в период образования преднерестовых скоплений и нереста минтая (рис. 6). В 1999–2008 гг. ноябрь-январе вылавливалось в среднем 43,6% годового вылова, а на декабрь приходилось около четверти вылова. Промысел был направлен на вылов крупной половозрелой рыбы, которая образовывала плотные скопления в Кунаширском проливе, и выработку икорной продукции. На остальной акватории ЮКР скопления минтая были более разреженные, а промысел вёлся эпизодически. С ростом запасов в 2010-е гг. промысел минтая сместился на нагульный период – с мая по октябрь. Наиболее результативный промысел ведётся в июне-сентябре, когда добывается в среднем 47,7% годового вылова. Основным районом промысла стали тихоокеанские воды ЮКР, где минтай образует скопления от о-вов Малой Курильской гряды до о. Уруп. В нерестовый период вылов сократился и составил в среднем 21,7% от годового.

Одним из самых важных промысловых показателей, который отражает состояние запасов объекта промысла, является вылов за судо-сутки лова (рис. 7). Минимальные величины суточного вылова как у крупнотоннажного (КТФ), так и у среднетоннажного (СТФ)

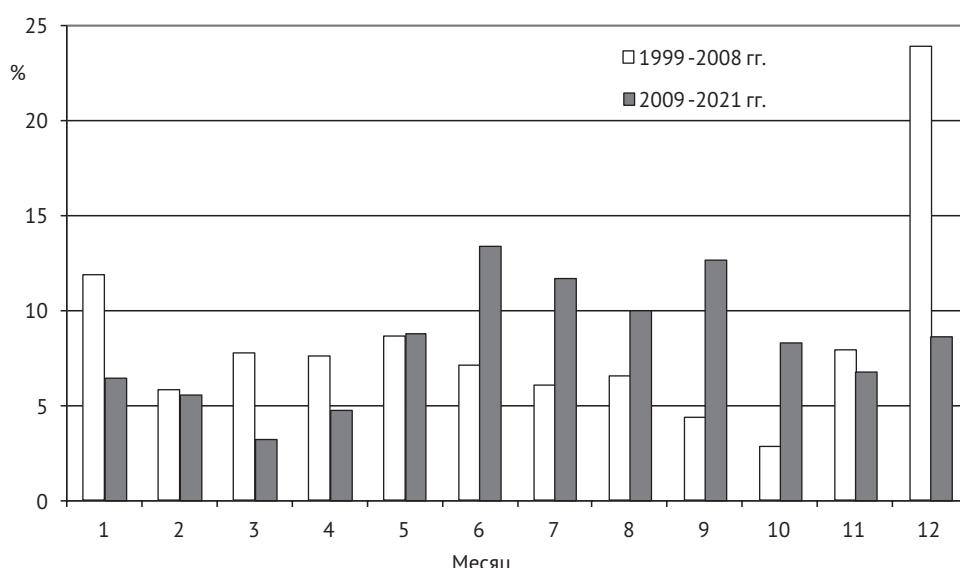


Рис. 6. Осреднённый вылов минтая по месяцам в Южно-Курильской зоне

Fig. 6. Average pollock catch by months in the South Kuril zone

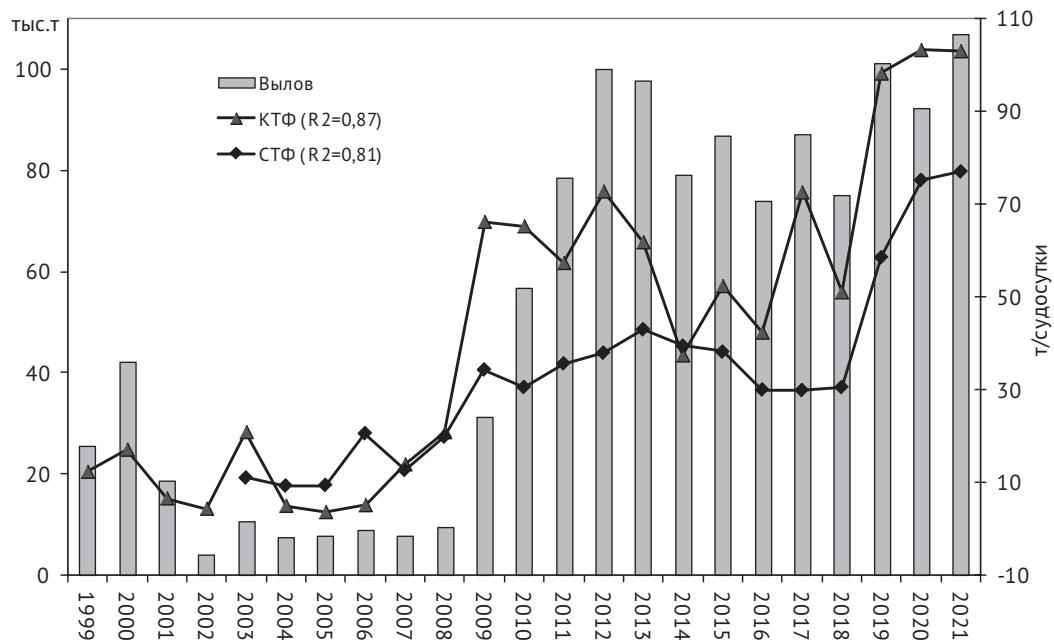


Рис. 7. Вылов минтая и суточные уловы по группам флота в Южно-Курильской зоне в 1999–2021 гг.

Fig. 7. Annual and daily pollock catch by vessel type in the South Kuril zone in 1999–2021

флота наблюдались до 2009 г. Затем в 2009–2013 гг. у КТФ отмечалось резкое увеличение вылова до 62–76 т/судо-сутки, а у СТФ уловы постепенно выросли до 31–43 т/судо-сутки. В 2014–2018 гг. в соответствии с состоянием запасов было небольшое снижение, а с 2019 г. промысловые показатели резко пошли вверх, достигнув максимума в 2021 г.: у КТФ – 103,7 у СТФ – 77,1 т/судо-сутки. Конечно, динамика промысловых показателей, в первую очередь, была обусловлена состоянием запасов минтая. Однако, помимо этого фактора, на результативность промысла заметное влияние оказывала и его организация. В немалой степени рост уловов на судо-сутки в 2019–2021 гг. был связан со сдачей уловов на береговые предприятия в живом, свежем и охлаждённом виде. Это позволяло учитывать весь улов, в том числе и молодь, которая в дальнейшем также шла в переработку или экспорттировалась в Южную Корею.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В первой половине 2010-х гг. биомасса минтая была на уровне выше среднего, который по многолетним данным для южнокурильского района составляет 500 тыс. т, а в 2012 гг. наблюдался максимум с начала 1990-х гг.– 875 тыс. т. Во второй половине 2010-х гг. запасы минтая немного снизились, но также превышали средний уровень, а к началу 2020 г. сократились и оцениваются для всего района в 500 тыс. т.

В 2010-е в структуре запасов минтая в южнокурильском районе были учтены урожайные поколе-

ния – 2012, 2014 и 2016–2017 гг. рождения, а также среднеурожайное – 2013 г. рождения. В промысловой части запаса в первой половине десятилетия основу уловов составлял минтай урожайных поколений 2005–2009 гг. рождения, в середине 2010-х гг. – поколения 2012–2014 гг. рождения, а с 2019 г. – рыбы 2016–2017 гг. рождения.

Вылов минтая в Южно-Курильской зоне с начала 2010-х гг. был на порядок выше, чем в 2000-е гг. Для выхода на высокий уровень было необходимо 5 подряд урожайных поколений, а для поддержания запаса на новом уровне – 3–4 урожайных поколения в промысловой части запаса. При средней и высокой численности основу промысловых уловов составляет впервые созревающий минтай в возрасте 3–4 года, при низкой – доля средне- и старшевозрастной рыбы заметно выше.

В 2010-е гг. наблюдался рост промысловых показателей, а их максимум был достигнут в 2021 г., что было связано как с состоянием запасов, так и организацией промысла. В связи с отсутствием урожайных поколений после 2017 г., в ближайшие 3 года ожидается, что запасы минтая в южнокурильском районе сократятся до уровня ниже среднего.

Благодарности

Авторы выражают глубокую признательность участникам экспедиций в южно-курильском районе, принимавшим участие в сборе и обработке материалов, использованных в статье.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии у них конфликта интересов.

Соблюдение этических норм

Все применимые этические нормы соблюдены.

Финансирование

Работа выполнена в рамках Госзадания Тихоокеанского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»).

ЛИТЕРАТУРА

Авдеев Г.В., Овсянникова С.Л., Овсянников Е.Е. 2007. Опыт применения ихтиопланктонного метода для учёта запасов минтая Охотского моря // Мат. докл. Межд. науч.-практ. конф. «Проблемы изучения, сохранения и восстановления водных биологических ресурсов в XXI в.» Астрахань: КаспНИРХ. С. 21–23.

Авдеев Г.В., Овсянникова С.Л., Овсянников Е.Е. 2005. Результаты оценки запаса минтая в северной части Охотского моря по ихтиопланктонной съёмке в 2004 г. // Вопросы рыболовства. Т. 6, № 2 (22). С. 298–325.

Аксютина З.М. 1968. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях. М.: Пищевая промышленность. 228 с.

Буслов А.В. Бирюков И.А., Василец П.М., Великанов А.Я., Галанин Д.А., Каев А.М., Ким С.Т., Низяев С.А., Ромасенко Л.В., Сморнов И.П., Филатов В.Н., Шепелев Ю.Н. 2013. Промысел биоресурсов в водах Курильской гряды: современная структура, динамика и основные элементы. Южно-Сахалинск: СахНИРО. 264 с.

Волченко И.В. 1998. Проблемы количественной оценки обилия рыб по данным траловой съёмки // Известия ТИНРО. Т. 124. С. 473–500.

Золотов О.Г., Качина Т.Ф., Сергеева Н.П. 1987. Оценка запасов восточноохотоморского минтая // Популяционная структура, динамика численности и экология минтая. Владивосток: ТИНРО. С. 65–73.

Качина Т.Ф., Сергеева Н.П. 1978. Методика расчёта нерестового запаса восточноохотоморского минтая // Рыбное хозяйство. № 12. С. 13–14.

Мельников И.В. 2006. К методике выполнения крупномасштабных пелагических траловых съёмок // Труды ВНИРО. Т. 146. С. 118–132.

Овсянников Е.Е. 2009. Оценка урожайности поколений минтая в северной части Охотского моря // Известия ТИНРО. Т. 157. С. 64–80.

Овсянникова С.Л. 2005. Современное состояние запасов и промысел минтая в районе южных Курильских островов // Вопросы Рыболовства. Т. 6. № 2 (22). С. 346–362.

Овсянникова С.Л. 2012. Оценка и прогнозирование запасов минтая южно-курильского района // Известия ТИНРО. Т. 170. С. 45–59.

Овсянникова С.Л., Авдеев Г.В., Овсянников Е.Е., Жигалов И.А. 2008. Особенности нереста, распределение и оценка

запасов минтая в водах южных Курильских островов в 2006 г. // Известия ТИНРО. Т. 154. С. 16–36.

Овсянникова С.Л., Овсянников Е.Е., Пономарев С.С., Раклисто-ва М.М., Шейбак А.Ю. 2012. Запасы и промысел минтая в Южно-Курильской зоне в 2011–2012 гг. // Мат. Всерос. науч. конф., посвящ. 80-летнему юбилею ФГУП «КамчатНИРО». Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. С. 197–202.

Смирнов А.В., Авдеев Г.В., Николаев А.В., Шевцов В.И. 2006. Об оценке запасов охотоморского минтая инструментальными методами // Труды ВНИРО. Т. 146. С. 132–152.

Фадеев Н.С. 1999. Методика оценки запасов минтая по численности икры и размерно-возрастному составу // Биология моря. Т. 25. № 3. С. 246–249.

Шунтов В.В., Волков А.Ф., Ефимкин Ф.Я. 1988. Состав и современное состояние сообществ рыб пелагиали тихоокеанских вод Камчатки и Курильских островов // Биология моря. № 4. С. 54–62.

REFERENCES

- Avdeev G. V., Ovsyannikov E. E., Ovsyannikova S. L. 2007. The experience of applying the ichthyoplankton method for surveying walleye pollock stocks in the Sea of Okhotsk // Proc. Int. Sci.-Pract. Conf. «Issues of the Study, Conservation, and Restoration of Aquatic Biological Resources in the 21st Century». Astrakhan: KaspNIRKH. Pp. 21–23. (In Russ.).
- Avdeev G. V., Ovsyannikova S. L., Ovsyannikov E. E. 2005. Estimation of walleye pollock stock in the Northern Okhotsk Sea by results of ichtyoplankton survey 2004 // Problems of Fisheries. V. 6. No. 22. Pp. 298–325. (In Russ.).
- Aksyutina Z. M. 1968. Elements of mathematical evaluation of the results of observations in biological and fishery research. Moscow: Food industry. 228 p. (In Russ.).
- Buslov A. V. Biryukov I. A., Vasilets P. M., Velikanov A. Ya., Galanin D. A., Kaev A. M., Kim S. T., Nizyaev S. A., Romasenko L. V., Smornov I. P., Filatov V. N., Shepelev Yu. N. 2013. Fishery of bioresources in the waters of the Kuril chain: modern structure, dynamics and main elements. Yuzhno-Sakhalinsk: Sakhalin NIO. 264 p. (In Russ.).
- Volvenko I. V. 1998. Problems of quantitative assessment of fish abundance according to trawl survey data // Izvestiya TINRO. V. 124. Pp. 473–500. (In Russ.).
- Zolotov O. G., Kachina T. F., Sergeyeva N. P. 1987. Assessment of the stocks of the East Sea pollock // Population structure, population dynamics and ecology of walleye pollock. Vladivostok: TINRO. Pp. 65–73. (In Russ.).
- Kachina T. F., Sergeyeva N. P. 1978. A method of counting the spawning stocks of the Eastern Kamchatka walleye pollock // Food industry. V. 12. Pp. 13–14. (In Russ.).
- Melnikov I. V. 2006. On the methodology for performing large-scale pelagic trawl surveys // Proceedings of VNIRO. V. 146. Pp. 118–132. (In Russ.).
- Ovsyannikov E. E. 2009. Evaluation of the yield of pollock generations in the northern part of the Sea of Okhotsk // Izvestiya TINRO. V. 157. Pp. 64–80. (In Russ.).
- Ovsyannikova S. L. 2005. The current state of stocks and fishery of walleye pollock in the area of the southern Kuril

- Islands // Problems of Fishing. V.6. No. 2 (22). Pp. 346–362. (In Russ.).
- Ovsyannikova S.L. 2012. Estimation and forecasting of pollock stocks in the South Kuril region // Izvestiya TINRO. V. 170. 45–59 p. (In Russ.).
- Ovsyannikova S.L., Avdeev G.V., Ovsyannikov E.E., Zhigalov I.A. 2008. Features of spawning, distribution and assessment of pollock stocks in the waters of the southern Kuril Islands in 2006 // Izvestiya TINRO. V. 154. Pp. 16–36. (In Russ.).
- Ovsyannikova S.L., Ovsyannikov E.E., Ponomarev S.S., Raklistova M.M., Sheybak A.Yu. 2012. Stocks and fishery of pollock in the South Kuril zone in 2011–2012. // Conference dedicated to the 80th anniversary of KamchatNIRO. Petropavlovsk-Kamchatsky: KamchatNIRO. Pp. 197–202. (In Russ.).
- Smirnov A.V., Avdeev G.V., Nikolaev A.V., Shevtsov V.I. 2006. On the assessment of the stocks of pollock of the Sea of Okhotsk by instrumental methods // Proceedings of VNIRO. V. 146. Pp. 132–152. (In Russ.).
- Fadeev N.S. 1999. Methodology for assessing pollock stocks by the number of eggs and size and age composition // Marine Biology. V. 25. No. 3. Pp. 246–249. (In Russ.).
- Shuntov V.V., Volkov A.F., Efimkin F.Ya. 1988. Composition and current state of fish communities in the pelagic of the Pacific waters of Kamchatka and the Kuril Islands // Biology of the sea. No. 4. Pp. 54–62. (In Russ.).

Поступила в редакцию 02.09.2022 г.
Принята после рецензии 19.09.2022 г.