

УДК 597.555.5

БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

ХАРАКТЕРИСТИКА МНОГОЛЕТНЕГО СЕТНОГО ПРОМЫСЛА МИНТАЯ ЯПОНСКИМ ФЛОТОМ В РОССИЙСКОЙ ЗОНЕ КУНАШИРСКОГО ПРОЛИВА В 1999–2022 ГГ.

Ким Сен Ток (kimst@sakhniro.vniro.ru)

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии» (ФГБНУ «ВНИРО»)

Сахалинский филиал («СахНИРО»)
Россия, г. Южно-Сахалинск, 693023, ул. Комсомольская, 196

Ким Сен Ток. Характеристика многолетнего сетного промысла минтая японским флотом в российской зоне Кунаширского пролива в 1999–2022 гг. // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях : Труды «СахНИРО». – Южно-Сахалинск : «СахНИРО», 2023. – Т. 19, ч. I. – С. 24–41.

Минтай Кунаширского пролива, по существующим представлениям, относится к крупному «южно-охотоморскому» стаду, ареал которого распространяется на южную часть Охотского моря и тихоокеанские воды южных Курильских островов. Многолетний сетной промысел вида в восточной и западной частях Кунаширского пролива позволил проследить за изменениями промысловых показателей, тесно связанных с динамикой промыслового стада. Статистика японского промысла в российской зоне пролива демонстрирует общий тренд на снижение запасов, при этом в 2011–2015 гг. и 2018–2022 гг. наблюдались признаки периодического подъема уровня биомассы стада. Этапы роста ресурсов минтая оказались более отчетливо выраженными в смежных районах обитания вида, что подтверждается динамикой уловов на усилие.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: минтай, Кунаширский пролив, сетной промысел, улов на усилие, динамика запасов.

Табл. – 1, ил. – 11, библиогр. – 20.

Kim Sen Tok. The characteristics of multiannual net fishery of walleye pollock by Japanese fleet in Russian zone of Kunashir Strait in 1999–2022 // Water life biology, resources status and condition of inhabitation in Sakhalin-Kuril region and adjoining water areas : Transactions of the “SakhNIRO”. – Yuzhno-Sakhalinsk : “SakhNIRO”, 2023. – Vol. 19, part I. – P. 24–41.

The walleye pollock of the Kunashir Strait, according to existing idea, belongs to a large “South Okhotsk” stock, the range of which extends to the southern part of the Sea of Okhotsk and the Pacific waters of the southern Kuril Islands. Long-term net fishing of the species in the eastern and western parts of the Kunashir Strait made it possible to trace changes in fishing indicators that are closely related to the dynamics of the commercial stock. The statistics of Japanese fishery in the Russian zone of the strait show a general trend towards a decrease in stocks, while in 2011–2015 and 2018–2022 there were signs of a periodic rise in the level of stock biomass. The stages of walleye pollock resource growth turned out to be more pronounced in adjacent areas of the species’ habitat, which is confirmed by the dynamics of catches per effort.

KEYWORDS: walleye Pollock, Kunashir Strait, gill net fishery, catch per unit, resources dynamics.

Tabl. – 1, fig. – 11, ref. – 20.

Минтай *Gadus chalcogrammus* Pal. является наиболее востребованным и массовым промысловым видом рыб, добываемым в Дальневосточном регионе, и широко распространен на шельфе и верхних участках материкового склона по всей северной части Тихого океана и его окраинных морей (Bakkala et al., 1986; Шунтов и др., 1993; Булатов, 2015). Один из известных центров воспроизводства минтая находится в Кунаширском проливе, расположенном в южной части Охотского моря между о. Кунашир и полуостровом Сиретоко (о. Хоккайдо, Япония) (Зверькова, 2008). Исследования данной популяции вида ведутся с 1969 г., и в настоящее время уже собрана достаточно подробная информация о биологических показателях рыб, сроках и интенсивности нереста, местах подхода взрослого стада на размножение (Yoshida, 1989; Miyake et al., 1993; Sano et al., 1993; Зверькова, 2003; Фадеев, 2006). Высказаны гипотезы о том, что это отдельная популяционная группировка («рауская» (Iwata, 1975), «северохоккайдская», или «рауская» (Шунтов и др., 1993), «южно-охотоморская» (Пушников, 1982; Зверькова, 2003)), общий ареал которой охватывает восточное побережье Сахалина (вплоть до 50° с. ш.), северное побережье Хоккайдо, а также акваторию южной котловины Охотского моря и, видимо, тихоокеанских вод южных Курильских островов (Фадеев, 2006).

Вместе с тем на океанские воды Малой Курильской гряды, о. Шикотан, о. Итуруп и о. Уруп распространяется ареал другой, так называемой «тихоокеанской» популяции минтая, выделяемой рядом исследователей и имеющей три крупных локальных нерестилища, в том числе в океанских водах о. Итуруп, у тихоокеанского побережья Хоккайдо (район Дото) и у Вулканического залива (зал. Функа) (Tsuji, 1989; Hamatsu et al., 2004; Oh et al., 2005). Весенненерестующий минтай у зал. Касатка (о. Итуруп) в отличие от более южных зимненерестующих рыб у о. Хоккайдо может приниматься за отдельную популяционную группировку, в том числе с названием «южно-курильской» (Wakabayashi et al., 1990; Шунтов и др., 1993; Фадеев, 2006).

В японской зоне Кунаширского пролива вот уже более полувека в январе–марте осуществляется зимний сетной промысел минтая (Tsuji, 1989; <https://abchan.fra.go.jp>). Ежегодная статистика данного промысла представлена в опубликованных работах с 1965 г., а максимальная величина годового вылова достигала 111,4 тыс. т (1989 г.), включая незначительную долю ярусного и иных видов промысла. Впоследствии, после стремительного падения уловов, общий вылов минтая в районе колебался в пределах от 4,2 до 19,1 тыс. т (2011 г.), с общей тенденцией к снижению. В 2021 г. годовой вылов японским флотом равнялся 8,2 тыс. т.

Сетной промысел минтая в водах российской зоны Кунаширского пролива ведется с 1999 г. согласно «Меморандуму о понимании в отношении промысла живых ресурсов японскими рыболовными судами в морском районе, указанном в статье I Соглашения между Правительством Российской Федерации и Правительством Японии о некоторых вопросах сотрудничества в области промысла морских живых ресурсов» от 21 мая 1998 г. Многолетний непрерывный ряд наблюдений на промысле позволяет проследить некоторые важные особенности

распределения рыб и динамики промысловых показателей, характеризующих современное состояние локального запаса. Важно, что биологическая и промысловая информация собиралась в основном в период размножения минтая в районе – в январе–феврале. Это позволяет дать характеристику именно местного стада минтая непосредственно на местах его нерестилищ, при уверенности, что в районе отсутствуют рыбы иных популяций.

Цель настоящей работы заключается в выявлении особенностей многолетней динамики стада минтая Кунаширского пролива по промысловым индексам численности, оценке хода декадных изменений интенсивности нерестовых подходов в течение сезона размножения, а также возрастной структуре уловов из сетного промысла рыб, присутствующих на нерестилищах.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Исходным материалом для работы послужили промысловые и биологические данные, собранные в ходе сетного лова минтая флотом малотоннажных судов (до 20 ед.) японского рыболовного кооператива пос. Раусу в восточной (российской) зоне Кунаширского пролива в 1999–2022 гг. Северная граница разрешенного района промысла находилась на широте $44^{\circ}20'$, однако преимущественно суда работали южнее $44^{\circ}08'$ с. ш. (рис. 1). Промысел осуществлялся донными жаберными сетями с ячеей 48×48 мм по российской классификации, высотой 10 м, длиной 40 м. Район промысла охватывал примерный диапазон глубин 70–320 м. Весь период лова включал временной диапазон от первой декады января до второй декады марта, преимущественно ограничиваясь второй декадой февраля. По завершении промысла каждого года вся промысловая информация заносилась в многолетнюю базу данных, а биологические показатели рыб оценивались научным наблюдателем ежегодно в течение двух недель на одном из промысловых судов. В общем итоге за 24 года исследований было проанализировано 19 190 сетных постановок (табл.). За весь период исследований было промерено 36 220 экз. рыб.

Информация по промысловой статистике японского рыболовного флота в Кунаширском проливе, южной части Охотского моря и у северо-восточного побережья о. Хоккайдо получена из данных Агентства по рыболовству Японии (Fisheries Agency of Japan) и Агентства Японии по исследованию рыболовства и образованию (Japan Fisheries Research and Education Agency) на сайте <https://abchan.fra.go.jp>.

Стандартизированные уловы на усилие, учитывающие особенности уловистости разных типов судов и орудий лова, рассчитывались в среде R с применением метода GLM (обобщенная линейная модель) (Maunder, Punt, 2004). Обобщенные линейные модели позволяют пересчитать наблюдаемый улов на усилие с учетом максимального количества известных факторов (Михайлов, 2015).

Карты распределения рыб выполнены в программе “Surfer”. Статистическая обработка данных осуществлялась в среде “Excel”.

Возрастной состав рыб в уловах определяли по размерным рядам с применением размерно-возрастного ключа, подготовленного по данным 2010 г. В качестве возрастных структур использовались отоциты, изучение возраста выполнялось по их поперечным срезам в проходящем свете под бинокляром Olympus SZX10.

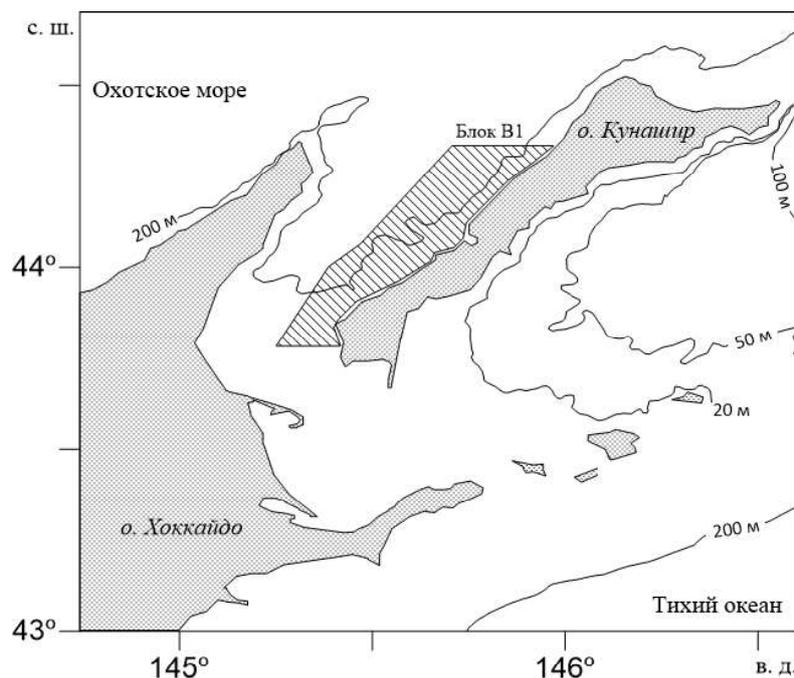


Рис. 1. Схема района и разрешенного участка (блок В1) сетного промысла минтая в Кунаширском проливе

Fig. 1. The scheme of region and permitted area (B1) of the gill net fishery of walleye pollock in the Kunashir Strait

Таблица
Объем материала, собранного в ходе исследований 1999–2022 гг.

Table

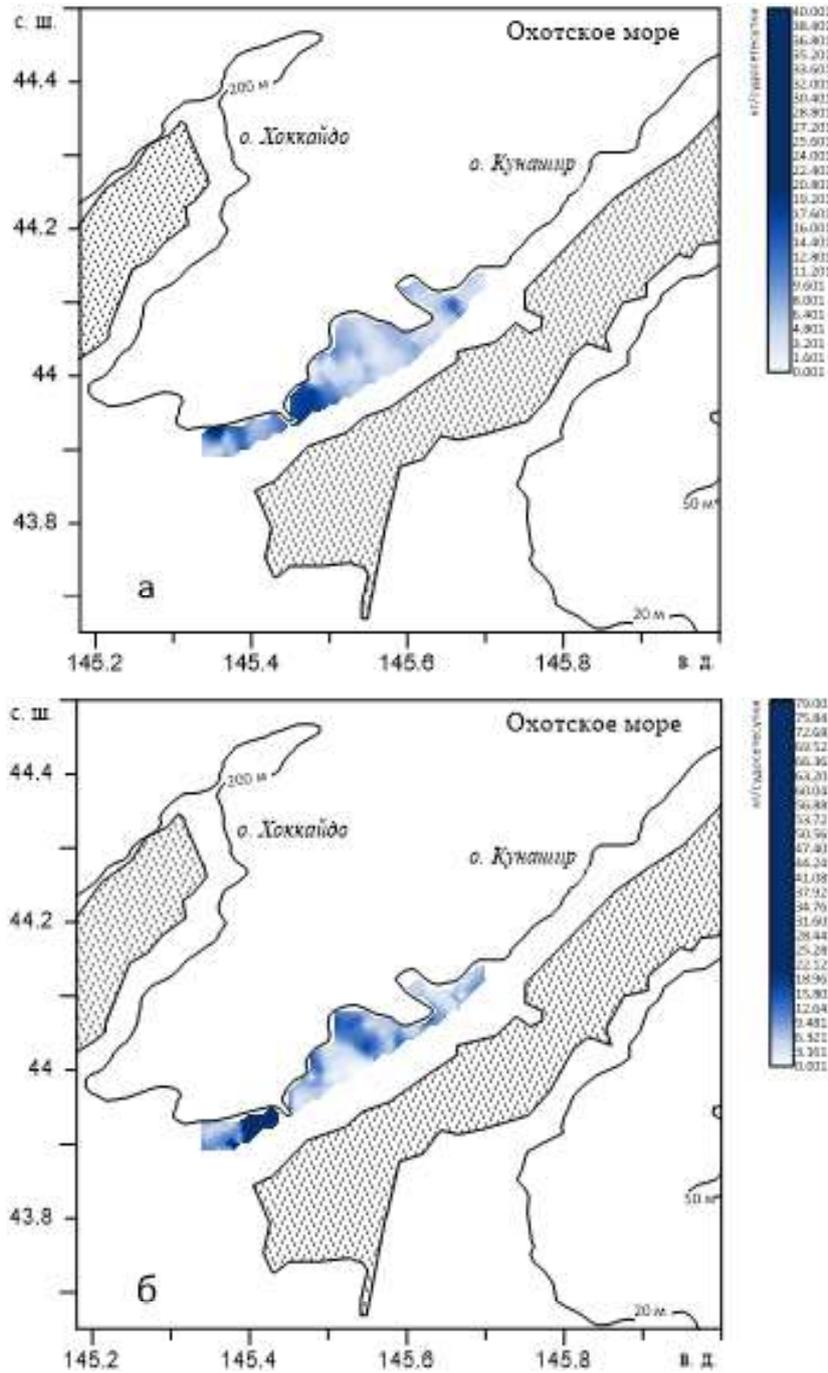
The volume of materials collected during 1999–2022

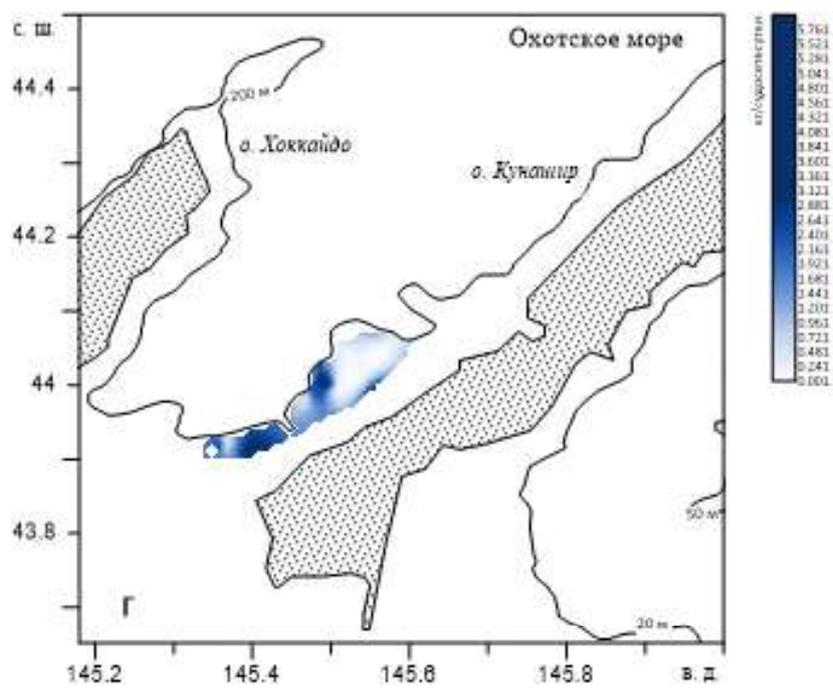
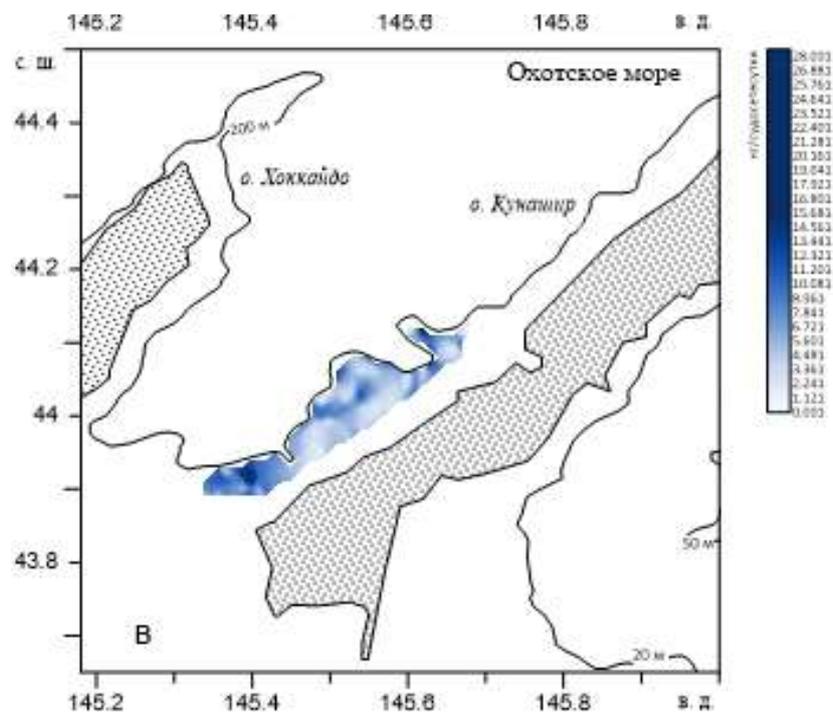
Периоды лет	Вылов, т	Количество усилий, шт.	Промеры, экз.
1999–2000 гг.	1 246,983	1 632	–
2001–2005 гг.	1 597,261	2 736	9 266
2006–2010 гг.	2 197,646	2 796	7 723
2011–2015 гг.	1 167,9	3 477	5 898
2016–2020 гг.	1 655,231	6 645	13 333
2021–2022 гг.	308,075	1 904	–
Всего	8 173,096	19 190	36 220

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Пространственное распределение уловов минтая в районе Кунаширского пролива в период его сетного промысла не демонстрирует явного сходства в разные годы и не указывает на последовательное изменение всей картины в подекадном аспекте. Характерной чертой является общая концентрация рыб вблизи края шельфа – верхних участков свала глубин, отличающихся крайне изрезанным рельефом дна (**рис. 2, 3**). Локальные участки с повышенной плотностью концентраций постоянно меняются, что указывает на динамичность перемещений размножающихся особей по всему району. В январе в уловах

отмечались только взрослые рыбы, как в преднерестовом, так и в нерестовом состоянии. Неполовозрелые особи в периоды наблюдений либо отсутствовали полностью, либо их доля была минимальной, что может объясняться в том числе селективностью сетных орудий лова.





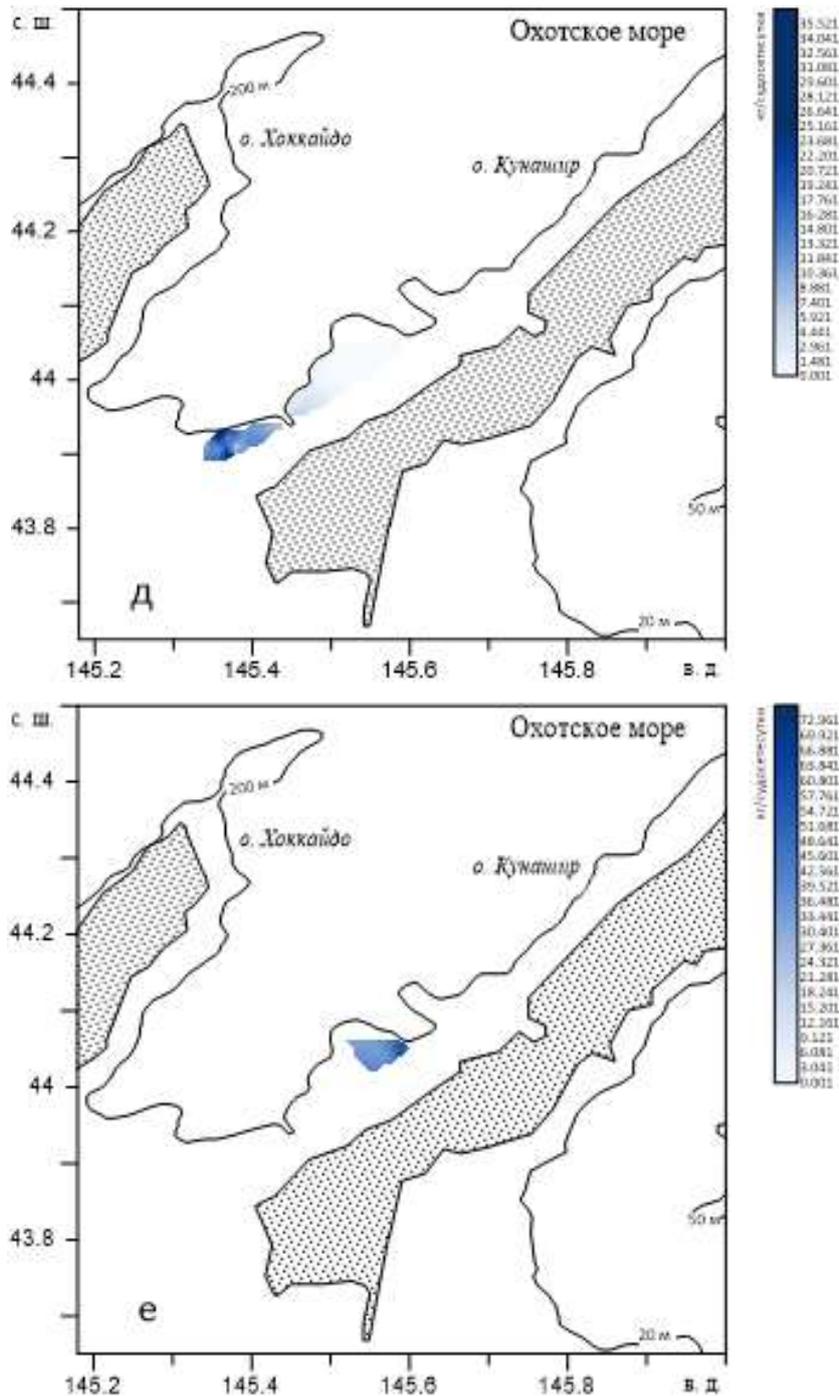
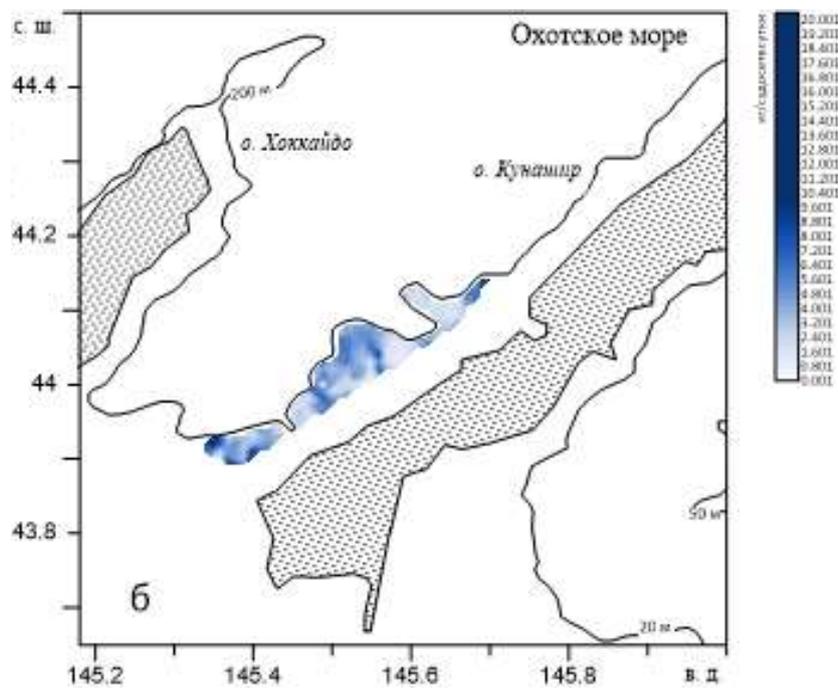
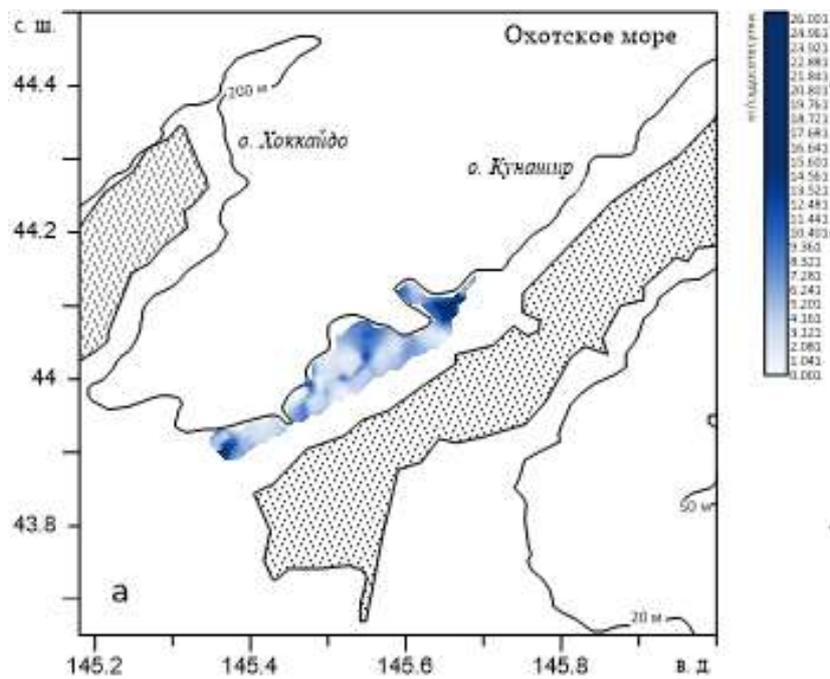
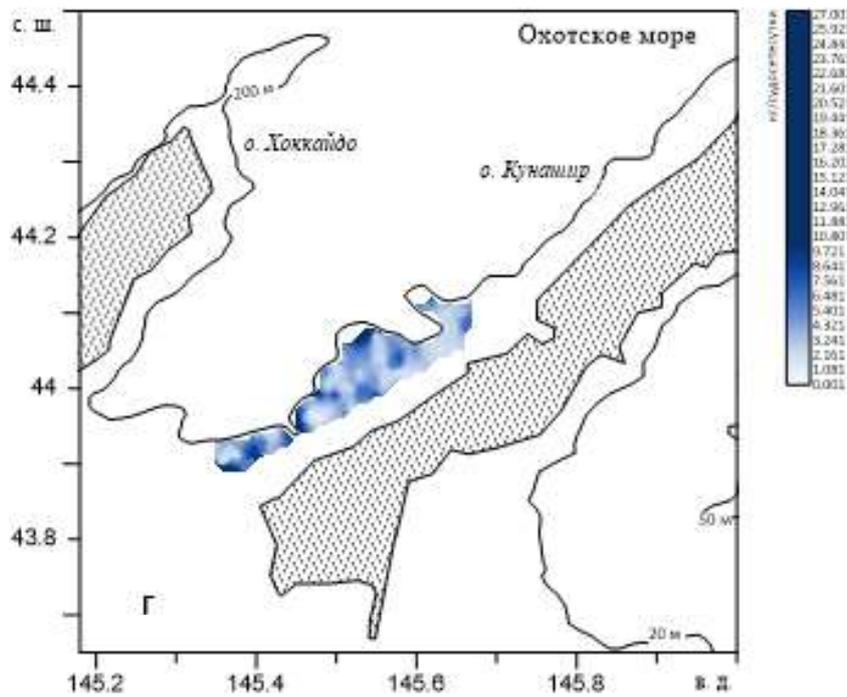
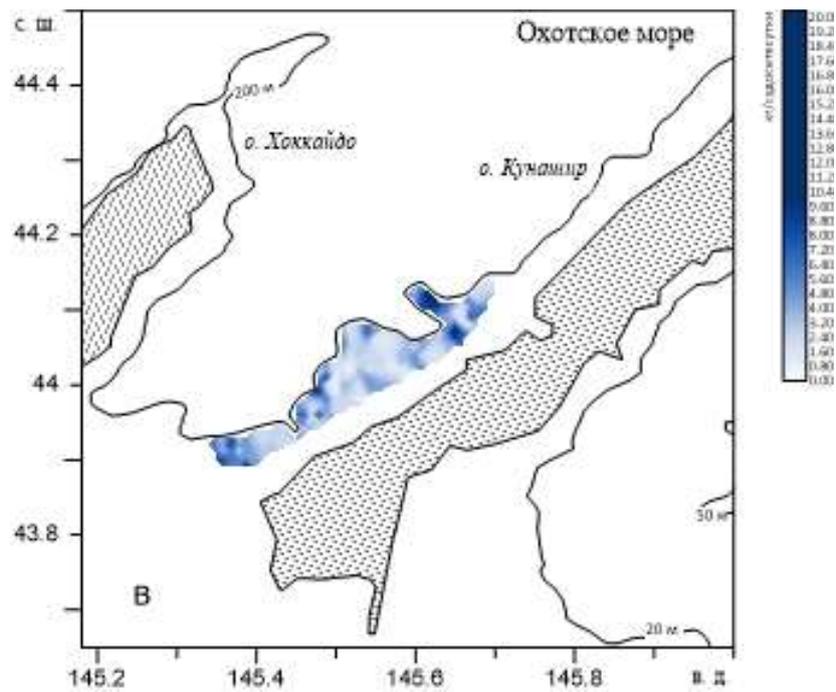


Рис. 2. Подекадное распределение уловов минтая (т/судосетесутки) в январе–марте 2019 г. в Кунаширском проливе: а–д – первая декада января – вторая декада февраля; е – вторая декада марта. Координатные оси представлены в десятичном масштабе

Fig. 2. Decade-by-decade distribution of walleye pollock catches (ton per vessel/net/day) in January–March 2019 in the Kunashir Strait: а–d – the first decade of January – the second decade of February; e – the second decade of March. Coordinate axes are presented on a decimal scale





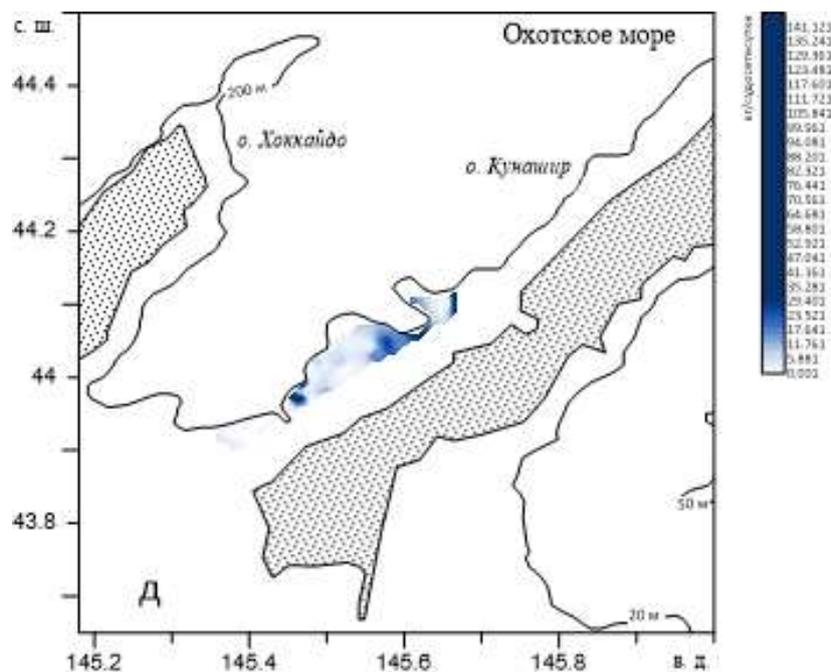


Рис. 3. Подекадное распределение уловов минтая (т/судосетесутки) в январе–феврале 2020 г. в Кунаширском проливе: а–д – первая декада января – вторая декада февраля. Координатные оси представлены в десятичном масштабе

Fig. 3. Decade-by-decade distribution of walleye pollock catches (ton per vessel/net/day) in January–February 2020 in the Kunashir Strait: а–d – the first decade of January – the second decade of February. Coordinate axes are presented on a decimal scale

В период январь–февраль в уловах наблюдалось два пика прироста уловов на усилие (**рис. 4**). Первый из них, в большинстве случаев, выявлялся в первой декаде января (45,5% наблюдаемых лет). Второй пик отмечался чаще всего в первой декаде февраля (36,4%). Отмеченные пики могли быть связаны с отдельными массовыми подходами готовых к размножению стай. После 10 февраля промысел продолжался лишь в 23,8% случаев, поэтому вполне возможны были и последующие подходы. К примеру, **Н. С. Фадеевым (2006)** был отмечен очередной подход минтая в Кунаширском проливе в третьей декаде марта, наблюдавшийся после основного наблюдаемого пика нереста во второй декаде февраля. По всей видимости, растянутый в целом на шесть месяцев (декабрь–май) период размножения вида в районе (**Зверькова, 2003; Фадеев, 2006**) обусловлен периодическим подходом новых стай, что может быть связано с одновременным созреванием минтая на разных участках обширного популяционного ареала.

Стандартные промысловые показатели – такие, как улов на усилие, количество усилий и общий вылов, часто коррелируют с динамикой запаса, что демонстрирует важность анализа их изменений. В ходе сетного промысла средний подекадный вылов, осредненный за весь период лет, был слабо связан с динамикой улова на усилие, а коэффициент корреляции изменений обоих показателей составлял всего лишь 0,45. Вместе с тем коэффициент корреляции между осредненным по декадам уловом на усилие и количеством

усилий оказался несколько выше (0,61) и существенно увеличивался между общим выловом и количеством усилий – 0,88. Можно предположить, что подекадный вылов преимущественно определялся не величиной улова на усилие, а рыночным спросом на выловленную продукцию, регулирующим общую интенсивность промысла посредством увеличения или уменьшения количества усилий.

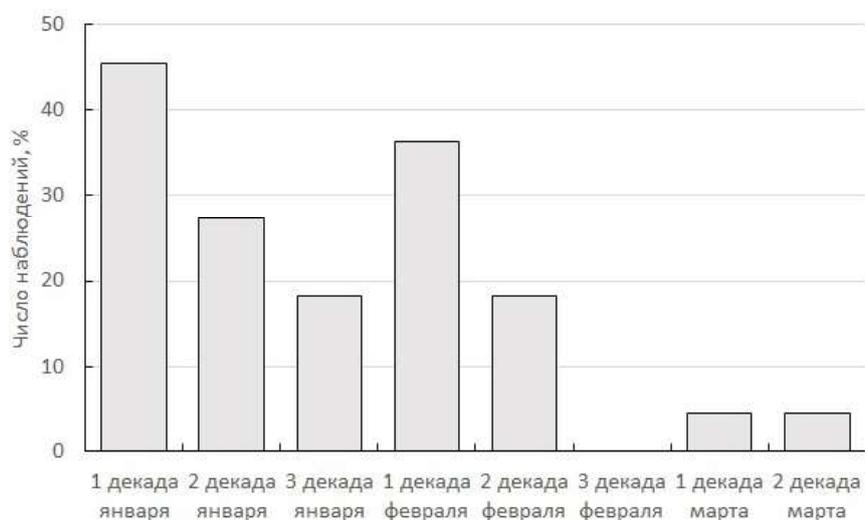


Рис. 4. Подекадное доминирование величины улова на усилие в январе–марте на сетном промысле минтая в российской зоне Кунаширского пролива, число лет (%)

Fig. 4. Decade-by-decade dominance of catch per effort in January–March in the walleye pollock gill net fishery in the Russian zone of the Kunashir Strait, number of years (%)

Анализ показывает, что корреляция подекадного общего вылова с уловом на усилие существенно возростала в случае больших значений этих показателей. В годы с высоким уловом на усилие (16,7–22,1 кг/судосетесутки) годовой вылов превышал 300 т, а коэффициент корреляции двух показателей составлял 0,87. Наоборот, в годы низких уловов, составлявших менее 300 т, улов на усилие колебался в пределах 5,9–10,8 кг/судосетесутки, а коэффициент корреляции становился отрицательным и равнялся –0,25.

Разный вид корреляции параметров в урожайные и неурожайные годы оказывал свое влияние на многолетнюю динамику исследуемых показателей. Годовой вылов, по имеющимся данным, достаточно тесно был связан с изменением среднего улова на усилие при коэффициенте корреляции, равном 0,74, тогда как связь среднего улова на усилие с количеством усилий становилась слабо отрицательной (–0,40). Между общим выловом и количеством усилий корреляция практически отсутствовала (0,17). Отсюда следует, что при долгосрочном тренде на увеличение улова на усилие наблюдается в целом рост общего вылова, при слабом уменьшении количества промысловых усилий.

Многолетняя динамика стандартизированного улова на усилие, учитывающего влияние разных типов судов и разных орудий лова, характеризовалась периодическими 1–2-летними колебаниями, на фоне которых наблюдались общий тренд на увеличение к 2006 г. и последующий длительный тренд на

снижение, вплоть до последних лет исследований (**рис. 5**). В последние 16 лет на сетном промысле происходило снижение общего вылова, причем с 2016 г. резко увеличилось количество усилий, при значительных их межгодовых колебаниях. Следует отметить, что резкое, более чем двукратное увеличение количества сетных постановок в 2016 г. привело к существенному приросту общего вылова. Однако в последующие годы повышенная интенсивность промысла уже не приводила к ожидаемому росту общего вылова, который продолжил свое падение.

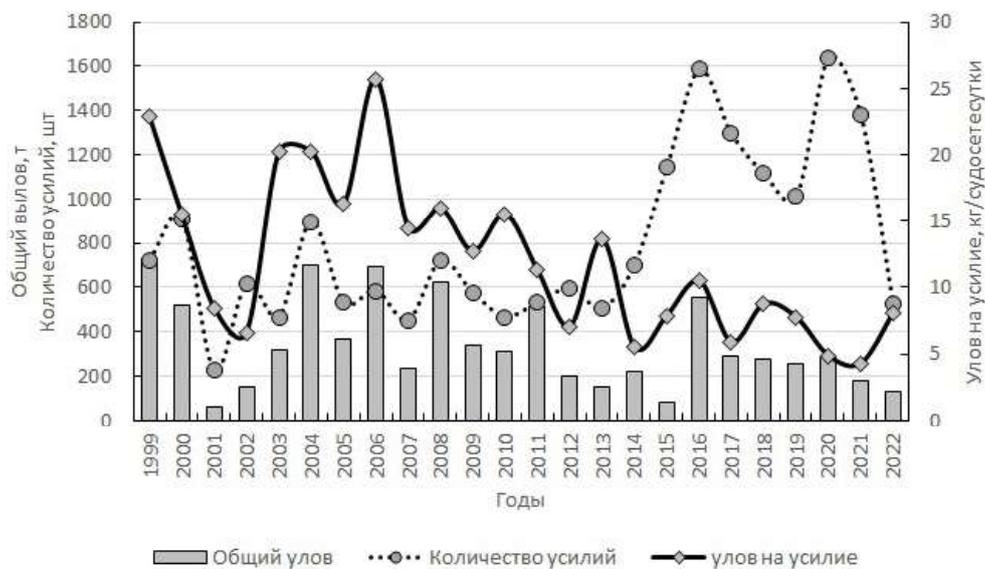


Рис. 5. Многолетняя динамика параметров сетного промысла минтая в российской зоне Кунаширского пролива

Fig. 5. Long-term dynamics of walleye pollock gill net fishing parameters in the Russian zone of the Kunashir Strait

Многолетняя динамика улова на усилие сетного промысла в западной зоне Кунаширского пролива, по сравнению с российской зоной, судя по данным японской промысловой статистики, имела свои локальные особенности (**рис. 6**). Известно, что основные нерестовые подходы вида осуществляются к побережью протяженного полуострова Сиретоко (**Miyake et al., 1993; Зверькова, 2003**), и в этом случае динамика нерестового запаса в японских водах, по всей видимости, может быть соотнесена с изменениями общепринятого индекса запаса – улова на усилие. В целом, прослеживалось существенное сходство в изменениях рассматриваемого показателя по всему проливу, но многолетнее снижение улова на усилие в Кунаширском проливе, у о. Хоккайдо сопровождалось заметным увеличением этого параметра в 2011–2015 гг. Это отражалось на общем вылове минтая японским флотом, который возрастал в эти годы. В 2020–2021 гг. был отмечен еще один прирост улова на усилие, приведший в 2021 г. к очередному всплеску общего вылова.

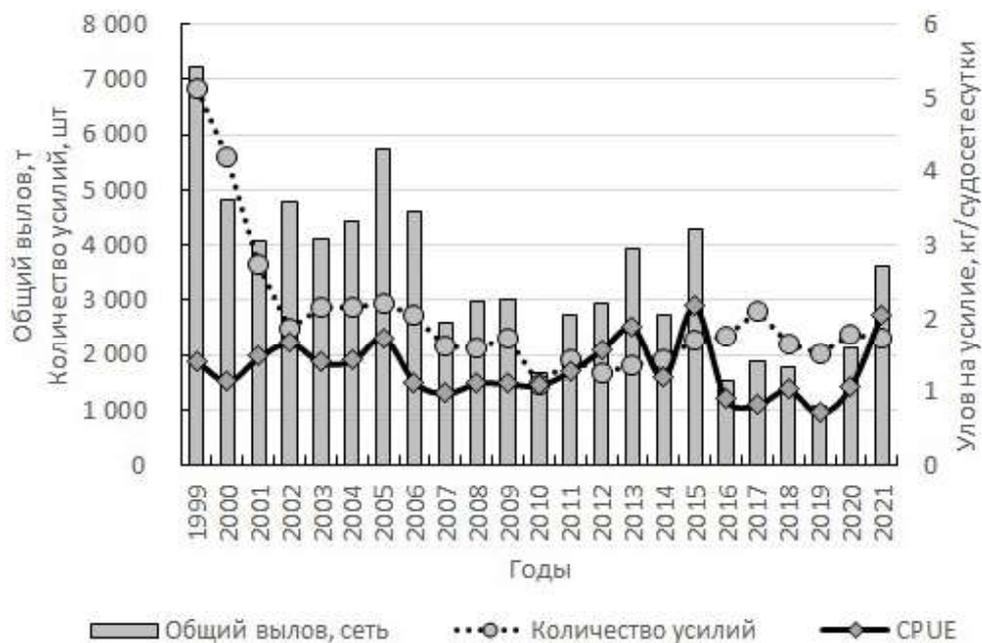


Рис. 6. Многолетняя динамика параметров сетного промысла минтая в западной зоне Кунаширского пролива

Fig. 6. Long-term dynamics of walleye pollock gill net fishing parameters in the western part of Kunashir Strait

Характерно, что долгопериодная динамика улова на усилие на японском сетном промысле минтая, наблюдаемая в западной части Кунаширского пролива, вполне соответствовала таковой для общероссийского промысла во всем Южно-Курильском районе. Промысловая статистика южно-курильской зоны связана преимущественно с тихоокеанской подзоной рыбопромыслового района. Если в 2000-х гг. доля вылова минтая в охотоморских водах южных Курильских островов составляла 13,3–37,6%, то в последующие годы она только снижалась и в 2013–2022 гг. достигала лишь 3,3–9,1%. Стандартизированный по всем типам судов и орудиям лова улов на усилие в 2004–2022 гг. для тихоокеанских вод повторял тренд для всего Южно-Курильского региона (**рис. 7**). В период 2004–2012 гг. наблюдалось увеличение улова на усилие, затем до 2016 г. происходил его спад с последующим, вплоть до 2022 г., возрастанием его величины.

Увеличение общего улова началось с 2009 г. с соответствующим возрастанием количества усилий (**рис. 8**). Это продолжалось до 2014–2017 гг., после чего дальнейший рост общего вылова сопровождался уже последовательным снижением количества усилий. Все это указывает на существенный рост современного запаса минтая в тихоокеанских водах южных Курильских островов, происходящий с 2016 г. Если в Кунаширском проливе наблюдались лишь неявные признаки некоторого прироста запаса в 2011–2015 гг. и 2020–2021 гг., причем не прослеживавшиеся четко в зимний период в российской зоне пролива, то в тихоокеанских водах в эти годы, видимо, происходил последовательный и бурный рост ресурсов, сопровождавшийся стремительной интенсификацией промысла.

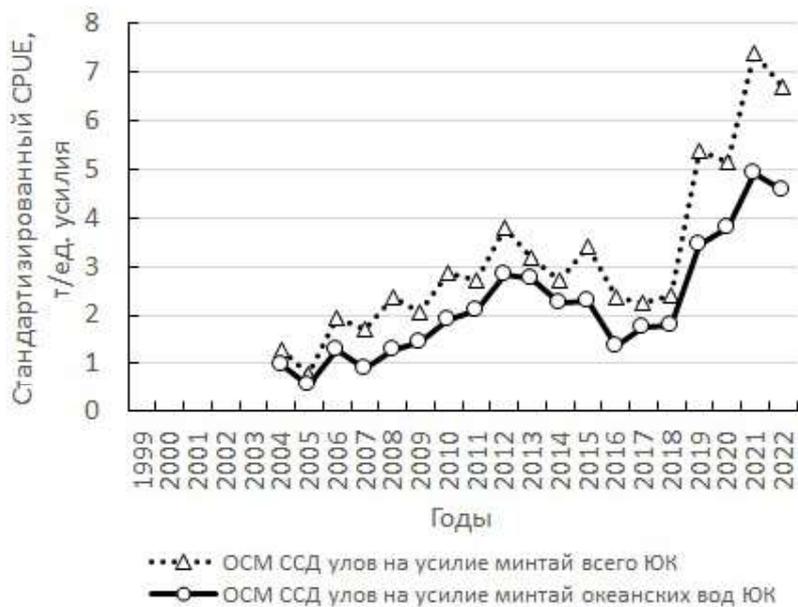


Рис. 7. Стандартизированный улов на усилие на российском промысле минтая в зоне южных Курильских островов

Fig. 7. Standardized catch per unit for Russian walleye pollock fishery in the zone of the southern Kuril Islands

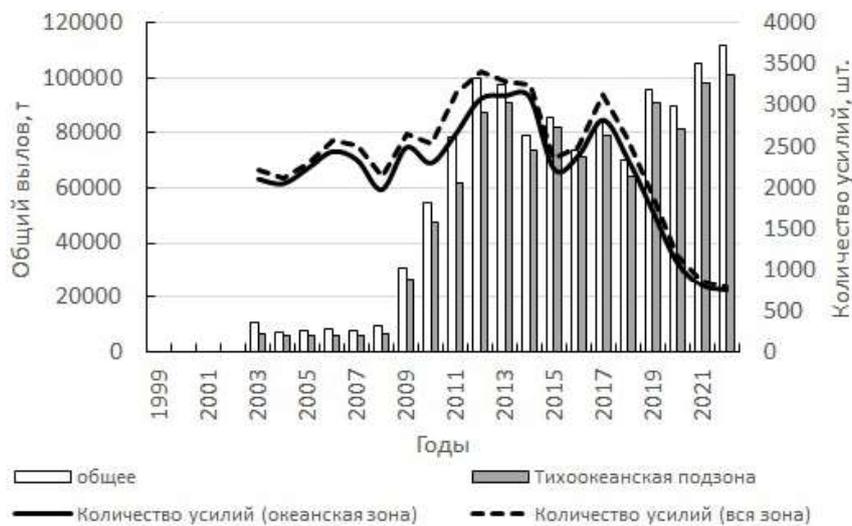


Рис. 8. Общий вылов и ежегодное количество усилий на российском промысле минтая в зоне южных Курильских островов

Fig. 8. Total catch and annual number of efforts for Russian walleye pollock fishery in the zone of the southern Kuril Islands

Динамика биомассы минтая в тихоокеанских водах южных Курильских островов, оцененная по учетным пелагическим съемкам, также показала существенный прирост в 2006–2017 гг. (Овсянникова, Овсянников, 2022). Но затем, вплоть до 2022 г., прослеживалось заметное снижение биомассы вида в океанских водах, что объяснялось авторами как недоучетом, так и миграционными перемещениями рыб старше 5 лет в охотоморские воды островов.

Сходные изменения, судя по данным промысловой статистики, происходили в последние десятилетия с локальными запасами минтая в южной части Охотского моря, центр воспроизводства которого расположен у северного побережья о. Хоккайдо, в северо-восточной его части (рис. 9). В обоих районах наблюдался рост промысловых показателей, причем не только в 2007–2015 гг., но и в 2018–2021 гг. Представленные данные указывают на то, что характер многолетних изменений в величине запасов двух популяционных группировок – тихоокеанской и южно-охотоморской, весьма схож. Синхронный рост ресурсов двух промысловых стад, видимо, способствует современному значимому росту численности минтая в водах Южно-Курильских островов (Промысел биоресурсов..., 2013), которые составляют обширный нагульный ареал для разных популяций.

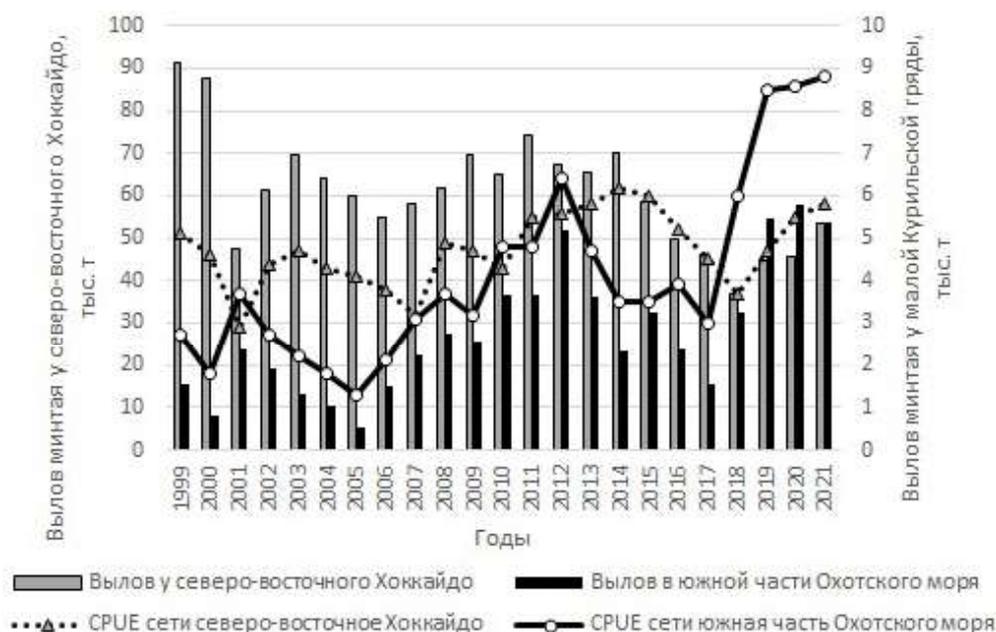


Рис. 9. Общий вылов на японском промысле минтая в зоне северо-восточного Хоккайдо и южной части Охотского моря и уловы на усилие на сетном промысле в соответствующих районах

Fig. 9. Total catch in the Japanese walleye pollock fishery in the zone of northeastern Hokkaido and the southern part of the Sea of Okhotsk and catches for effort in the gill net fishery in the relevant areas

В ходе сетного промысла минтая в Кунаширском проливе в уловах встречались рыбы от 1 до 16 лет; среди них преобладали преимущественно 5–8-годовики, составляющие основу нерестового запаса и 70,3–94,0% от численности годового вылова (рис. 10, 11). На протяжении 2001–2020 гг. прослеживалось характерное изменение доли доминирующих возрастных групп в уловах. Так,

рост ресурсов вида в 2011–2015 гг. и 2020–2022 гг. совпал с существенным увеличением относительной численности 5- и 6-годовиков, тогда как в период пониженного запаса, наблюдавшегося до 2010 г., в уловах преобладали 7- и 8-годовики. Таким образом, повышенной урожайностью характеризовались поколения, появившиеся во второй половине 2000-х гг., а также во второй половине 2010-х гг.

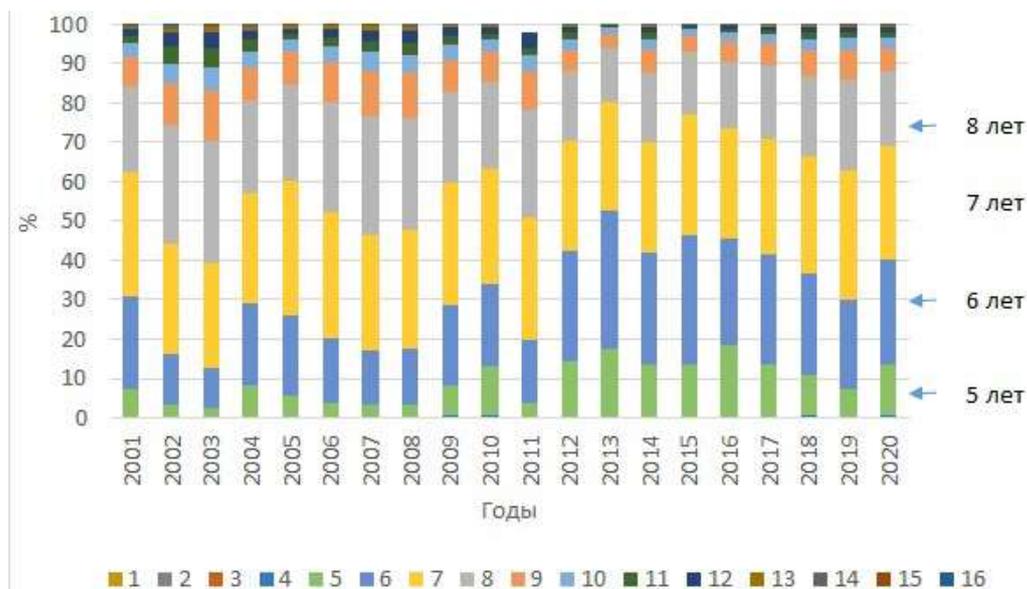


Рис. 10. Возрастная структура уловов сетного промысла минтая в российской зоне Кунаширского пролива в 2001–2020 гг., %

Fig. 10. Age structure of catches of walleye pollock gill net fishery in the Russian zone of the Kunashir Strait in 2001–2020, %

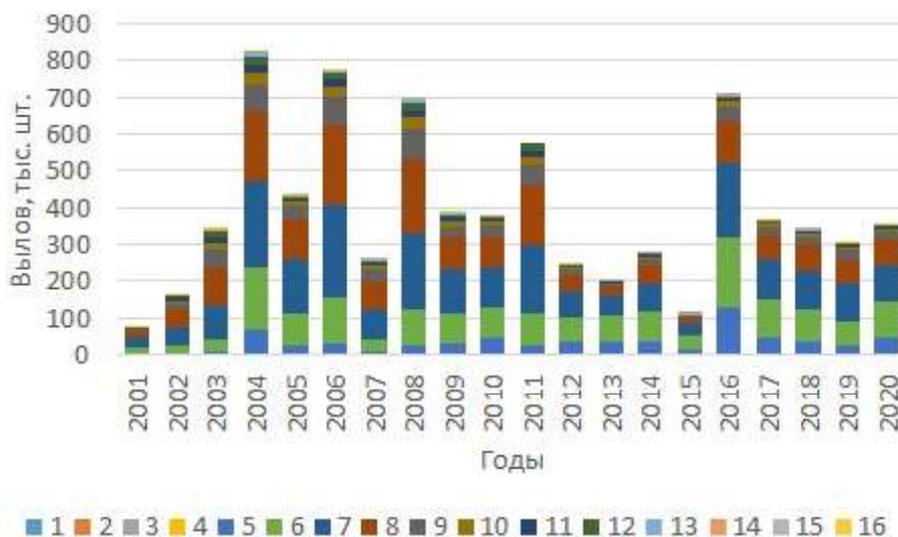


Рис. 11. Возрастная структура годового вылова на сетном промысле минтая в российской зоне Кунаширского пролива в 2001–2020 гг.

Fig. 11. Age structure of the annual catch in the walleye pollock gill net fishery in the Russian zone of the Kunashir Strait in 2001–2020

Это соответствует японским данным сетного лова, демонстрирующим схожие межгодовые изменения возрастной структуры стада во всем Кунаширском проливе, но здесь наряду с 5- и 6-годовиками в промысловом стаде проявляется повышенная урожайность еще и 4-годовиков.

Примечательно, что современный рост ресурсов минтая в Южно-Курильском районе происходит одновременно со стремительным ростом запасов минтая у западного побережья Сахалина, также находящегося под влиянием субтропических вод Цусимского течения (Ким и др., 2022). Сходство трендов изменения этих запасов, возможно, обуславливается единым влиянием периодических изменений среды обитания в общей зоне этого теплого течения. Пока не видно значимых признаков смены трендов на повышение биомассы минтая в обоих районах, однако периодические изменения в многолетней динамике изучаемых стад позволяют предполагать последующее снижение ресурсов вида.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Минтай Кунаширского пролива, по данным зимнего японского сетного промысла, характеризуется существенным сходством динамики нерестового стада на всей акватории, подразделенной на западную (японскую) и восточную (российскую) зоны. Во всем проливе прослеживался характерный прирост ресурсов вида в 2010–2015 и 2018–2022 гг., хотя и нечетко выраженный в российской зоне. Значительно более продолжительный и заметный рост биомассы стад в эти годы был выявлен в южной части Охотского моря и в северо-восточных водах о. Хоккайдо. Синхронный рост ресурсов двух промысловых стад, видимо, способствует современному значимому росту численности минтая в водах южно-курильских островов. Насколько продолжительным будет увеличение запасов минтая у южных Курильских островов, может быть выяснено только путем постоянного мониторинга состояния и структуры его стад, в том числе на ограниченной акватории Кунаширского пролива.

Хочется выразить признательность всем научным сотрудникам лаборатории морских и пресноводных рыб Сахалинского филиала ФГБНУ «ВНИРО» («СахНИРО»), внесшим свой вклад в подготовку обширной базы данных и осуществление научно-исследовательских работ на борту промысловых судов.

ЛИТЕРАТУРА

- Булатов О. А. К вопросу о методологии прогнозирования запасов и стратегии промысла минтая // Тр. ВНИРО. – 2015. – Т. 157. – С. 45–70.
- Зверькова Л. М. Минтай. Биология, состояние запасов. – Владивосток : ТИНРО-Центр, 2003. – 248 с.
- Зверькова Л. М. Минтай южно-курильского района // Вопр. рыболовства. – 2008. – Т. 9, № 4. – С. 876–886.
- Ким Сен Ток, Ившина Э. Р., Заварзина Н. К. Современное состояние сырьевых ресурсов рыб в северо-восточной части Японского моря // Вестн. Сев.-Вост. науч. центра ДВО РАН. – 2022. – № 4. – С. 70–84.
- Михайлов А. И. Математические аспекты стандартизации уловов на усилие // Вопр. рыболовства. – 2015. – Т. 16, № 4. – С. 489–496.

- Овсянникова С. Л., Овсянников Е. Е.** Современное состояние, особенности формирования и эксплуатации запасов минтая у южных Курильских островов // Тр. ВНИРО. – **2022**. – Т. 189. – С. 134–144.
- Промысел** биоресурсов в водах Курильской гряды: современная структура, динамика и основные элементы / Под общ. ред. А. В. Буслова. – Ю-Сах. : СахНИРО, **2013**. – 264 с.
- Пушников В. В.** Популяционная структура минтая Охотского моря и состояние его запасов : Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Владивосток : ТИНРО, **1982**. – 23 с.
- Фадеев Н. С.** Промысел, популяционный состав и биология минтая в сахалино-курильско-хоккайдских водах // Изв. ТИНРО. – **2006**. – Т. 147. – С. 3–35.
- Шунтов В. П., Волков А. Ф., Темных О. С., Дулепова Е. П.** Минтай в экосистемах дальневосточных морей. – Владивосток : ТИНРО, **1993**. – 426 с.
- Bakkala R., Maeda T., McFarlane G.** Distribution and stock structure of pollock (*Theragra chalcogramma*) in the North Pacific Ocean // Int. North Pac. Fish. Comm. Bull. – **1986**. – 45:3. – P. 20.
- Hamatsu T., Yabuki K., Watanabe K.** Decadal changes in reproduction of walleye pollock (*Theragra chalcogramma*) off the Pacific coast of northern Japan // Fisheries Oceanography. – **2004**. – Vol. 13, Is. 1. – P. 74–83.
- Iwata T.** Population identification of walleye pollock, *Theragra chalcogramma* (Pallas), in the vicinity of Japan // Mem. Fac. Fish. Hokk. Univ. – **1975**. – Vol. 22. – P. 193–258.
- Maunder M. N., Punt A. E.** Standardizing catch and effort data: a review of recent approaches // Fish. Res. – **2004**. – Vol. 70, Is. 2–3. – P. 141–159.
- Miyake H., Hamabayashi K., Ishigame M., Sano M.** Recent sharp decrease in Walleye Pollock egg abundance in Nemuro Strait, Hokkaido // Sci. Rep. Hokk. Fish. Exp. St. – **1993**. – No. 42. – P. 111–119.
- Oh T., Sakuramoto K., Hasegawa S., Suzuki N.** Relationship between sea-surface temperature and catch fluctuations in the Pacific stock of walleye pollock in Japan // Fisheries Science. – **2005**. – Vol. 71. – P. 855–861.
- Sano M., Sasaki M., Utoe H. et al.** Estimation of spawned eggs and parents stock of Walleye Pollock, *Theragra chalcogramma* (Pallas), in the Nemuro Strait, Hokkaido // Sci. Rep. Hokk. Fish. Exp. St. – **1993**. – No. 42. – P. 101–111.
- Tsuji S.** Alaska Pollack population, *Theragra chalcogramma*, of Japan and its adjacent waters, II: Reproductive ecology and problems in population studies // Mar. Behav. Physiol. – **1989**. – Vol. 15. – P. 147–205.
- Wakabayashi K., Watanabe K., Watanabe Y.** Assessments of walleye pollock abundance of the southeast Pacific coast of Hokkaido, based on catch statistics and survey data // Proceedings of the Symposium on Application of Stock Assessment Techniques to Gadids, Int. North Pac. Fish. Com. – **1990**. – Bull. 50. – P. 101–120.
- Yoshida H.** Walleye pollock fishery and fisheries management in the Nemuro Strait, Sea of Okhotsk, Hokkaido // Proc. Intern. Symp. Biol. Manag. Walleye Pollock, Nov. 1988. – Fairbanks, Alaska, **1989**. – P. 59–77.