

Научная статья

УДК 597.555.5

DOI: 10.26428/1606-9919-2024-204-69-85

EDN: APYTQU



ДИНАМИКА ПРОМЫСЛА И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СКОПЛЕНИЙ ТИХООКЕАНСКОЙ НАВАГИ *ELEGINUS GRACILIS* (TILESIVS) У СЕВЕРНЫХ КУРИЛЬСКИХ ОСТРОВОВ

О.В. Новикова*Камчатский филиал ВНИРО (КамчатНИРО),
683000, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Набережная, 18

Аннотация. Промысел тихоокеанской наваги в районе северных Курильских островов ведется в течение всего года с разной интенсивностью и базируется в основном на ее зимне-весенних скоплениях. В 2003–2022 гг. общий вылов наваги колебался в пределах 1,8–167,4 т и в среднем составил 40,8 т в год. В промысловых уловах снюрревода встречаются рыбы длиной от 24 до 56 см. В зависимости от сезона промысла средняя длина рыб в уловах изменяется от 35,4 см в летний до 43,2 см в зимний. Основная промысловая нагрузка приходится на особей размером от 36 до 48 см. Показано, что в зимний период с увеличением глубины промысла прослеживается тенденция к увеличению среднего размера рыб. Основные промысловые скопления отмечаются между о-вами Парамушири и Шумшу и в районе Первого Курильского пролива. В тихоокеанских и охотоморских водах северных Курильских островов навага высокой численностью не обладает.

Ключевые слова: тихоокеанская навага, северные Курильские острова, динамика промысла, встречаемость, размерный состав, распределение

Для цитирования: Новикова О.В. Динамика промысла и распределение скоплений тихоокеанской наваги *Eleginus gracilis* (Tilesius) у северных Курильских островов // Изв. ТИНРО. — 2024. — Т. 204, вып. 1. — С. 69–85. DOI: 10.26428/1606-9919-2024-204-69-85. EDN: APYTQU.

Original article

Dynamics of fishery and distribution of aggregations for saffron cod *Eleginus gracilis* (Tilesius) at northern Kuril Islands

Olga V. NovikovaKamchatka branch of VNIRO (KamchatNIRO),
18, Naberezhnaya Str., Petropavlovsk-Kamchatsky, 683000, Russia
Ph.D., leading researcher, Novikova.o.v@kamniro.ru, ORCID 0009-0001-1381-7509

Abstract. The fishery on winter-spring accumulations of saffron cod in the area of northern Kuril Islands has a long history with varying intensity, though this species is not abundant both in the Pacific and Okhotsk Sea waters of this area. The annual catch ranged from 1.8 to 167.4 t in 2003–2022, on average 40.8 t/yr. The fish with length of 24–56 cm were presented in

* Новикова Ольга Владимировна, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, Novikova.o.v@kamniro.ru, ORCID 0009-0001-1381-7509.

commercial catches of Danish seine, with prevalence of the 36–48 cm size group. The average length of saffron cod in the catches was changed from 35.4 cm in summer to 43.2 cm in winter that coincided with the fishing depth increasing in winter. The main commercial concentrations of the species had formed between the islands of Paramushir and Shumshu and in the area of the First Kuril Strait.

Keywords: saffron cod, northern Kuril Islands, fishery dynamics, fish occurrence, size composition, spatial distribution

For citation: Novikova O.V. Dynamics of fishery and distribution of aggregations for saffron cod *Eleginus gracilis* (Tilesius) at northern Kuril Islands, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2024, vol. 204, no. 1, pp. 69–85. (In Russ.). DOI: 10.26428/1606-9919-2024-204-69-85. EDN: APYTQU.

Введение

Первые регулярные исследования сырьевых ресурсов шельфа прикамчатских вод были начаты в 1960-е гг. в рамках программы изучения ресурсов Охотского моря, выполнявшейся специалистами ТИНРО [Борец, 1997]. Однако если летне-осенние учетные траловые съемки проводились на западнокамчатском шельфе практически ежегодно, то сбор материалов в зимний период был не столь регулярным. Кроме того, эти работы почти не затрагивали самый южный участок, примыкающий к юго-западной оконечности п-ова Камчатка и о-вам Шумшу и Парамушир. С 1992 г. по совместной научно-исследовательской программе ВНИРО–СахНИРО–КамчатНИРО стали проводиться комплексные исследования недоиспользуемых и малоизученных рыб нижней части шельфа и материкового склона тихоокеанского побережья северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки. Результаты этих работ свидетельствовали о наличии в этом районе довольно плотных концентраций трески, камбал, минтая и других рыб, среди которых отмечалась и навага. В современный период донные траловые съемки в тихоокеанских водах Камчатки и северных Курильских островов, в отличие от Охотского моря, проводятся нерегулярно, и как альтернатива в этом районе организовывались снюрреводные съемки, которые также носили эпизодический характер. Тем не менее полученный в результате учетных и мониторинговых работ у северных Курильских островов биостатистический материал позволит расширить представление о тихоокеанской наваге, обитающей в этом районе.

Литературные сведения о динамике промысла и пространственном распределении наваги у северных Курильских островов весьма ограничены [Тарасюк и др., 2002; Орлов, Токранов, 2009; Орлов и др., 2011; Новикова, 2014].

Целью настоящей работы является оценка динамики вылова и распределения тихоокеанской наваги у северных Курильских островов, для чего необходимо охарактеризовать пространственно-батиметрическое распределение, размерный состав, а также сезонную и многолетнюю динамику встречаемости наваги в уловах в данном районе.

Материалы и методы

Район исследований включает акваторию Северо-Курильской (Тихоокеанской) и Северо-Курильской (Охотоморской) подзон Северо-Курильской зоны.

Источником сведений о промысле за период с 2003 по 2022 г. и сезонной изменчивости распределения наваги в течение года в 2013–2022 гг. являются материалы судовых суточных донесений и оперативной отчетности предприятий из отраслевой системы мониторинга водных биологических ресурсов, наблюдения и контроля за деятельностью промысловых судов, содержащих информацию соответственно по 1697 и 1514 судо-суткам снюрреводного лова в тихоокеанском районе. Для доступа к отраслевой системе мониторинга и первичной обработки данных применяли программу «FMS analyst» [Vasilets, 2015]. В охотоморских водах северных Курильских островов (Северо-Курильская (Охотоморская) подзона) промысловая статистика вылова наваги отсутствует. Для описания распределения скоплений наваги в течение года был выбран

период с 2013 по 2022 г., характеризующийся наибольшим количеством судов-суток лова. Использование улова снюрревода на судно-сутки лова судна в качестве показателя промыслового усилия является наиболее репрезентативным, поскольку количество промысловых операций (заметов) в течение суток существенно различается, а в судовых суточных донесениях обычно не указывают нерезультативные заметы.

Для исследования динамики обилия и встречаемости наваги использовали материалы, собранные во время учетных донных траловых съемок в 2001 г. (март-май), в 2009 (март-май) и в 2021 г. (апрель-май). Исследования проводили по стандартным методикам [Борец, 1997]. Траления, продолжительностью 30 мин, выполняли в светлое время суток донными тралами на глубинах от 50 до 1380 м. Коэффициент уловистости принимали равным 0,4. Данные по уловам наваги пересчитаны для трала на час траления. В работе были также использованы результаты снюрреводных работ, проведенных в январе-марте 2007 г. и в марте-апреле 2016 г. (табл. 1).

Таблица 1

Материалы донных траловых и снюрреводных уловов, выполненных в районе северных Курильских островов

Table 1

Parameters of bottom trawl and Danish seine surveys in the area of northern Kuril Islands

Период проведения съемок		Судно	Кол-во операций	Тип орудия лова	Н, м	S, км ²
2001	Март-май	СРТМ «Томи-Мару № 53»	152	ДТ, раскрытие 20–25 м	130–495	Н.д
2009	Март-май	НИС «Профессор Леванидов»	68	ДТ, раскрытие 27,1 м	104–1380	5399
2021	Апрель-май	НИС «Дмитрий Песков»	70	ДТ, раскрытие 27,1 м	50–480	Н.д
2007	Январь-март	РС-600 «Пик Фусса»	118	Снюрревод 90,0/23,4 м	100–500	9331
2016	Март-апрель	РС-300 «Анапка», СТР «Ветровой»	377	Снюрревод 40,3/39,36 м	89–275	Н.д

Примечание. Здесь и далее: Н — диапазон глубин, S — обследованная площадь.

Для биологической характеристики наваги северных Курильских островов были использованы биостатистические данные, собранные в марте-июле и октябре-декабре в 1994, 1996, 1997, 1999, 2001, 2004, 2005, 2007 и 2009 гг. во время промысловых операций (674 экз.). Промысел осуществлялся тресково-камбальными снюрреводами на глубинах от 119 до 306 м.

При сравнении размерного состава наваги в различные сезоны и на разных глубинах промысла рассчитывали коэффициент вариации по формуле $CV = 100 \times \delta / M$, где CV — коэффициент вариации (если $CV < 10\%$, то биологический материал однороден), δ — стандартное отклонение, M — среднее значение признака [Рокицкий, 1973].

Результаты и их обсуждение

Динамика уловов и встречаемость

Район промысла наваги охватывает акваторию тихоокеанских и охотоморских вод северных Курильских островов от мыса Лопатка до Четвертого Курильского пролива. В 2003–2022 гг. ежегодный вылов наваги при снюрреводном промысле колебался в пределах 1,8–167,4 т и в среднем составил 40,8 т в год (рис. 1).

Низкий уровень вылова наваги в районе северных Курильских островов, особенно в 2003–2012 гг., обусловлен как невысокой ее численностью, так и небольшой заинтересованностью рыбопромышленников в добыче данного вида сырья [Тарасюк и др., 2002; Новикова, 2014]. Однако, учитывая, что навага добывается большей частью

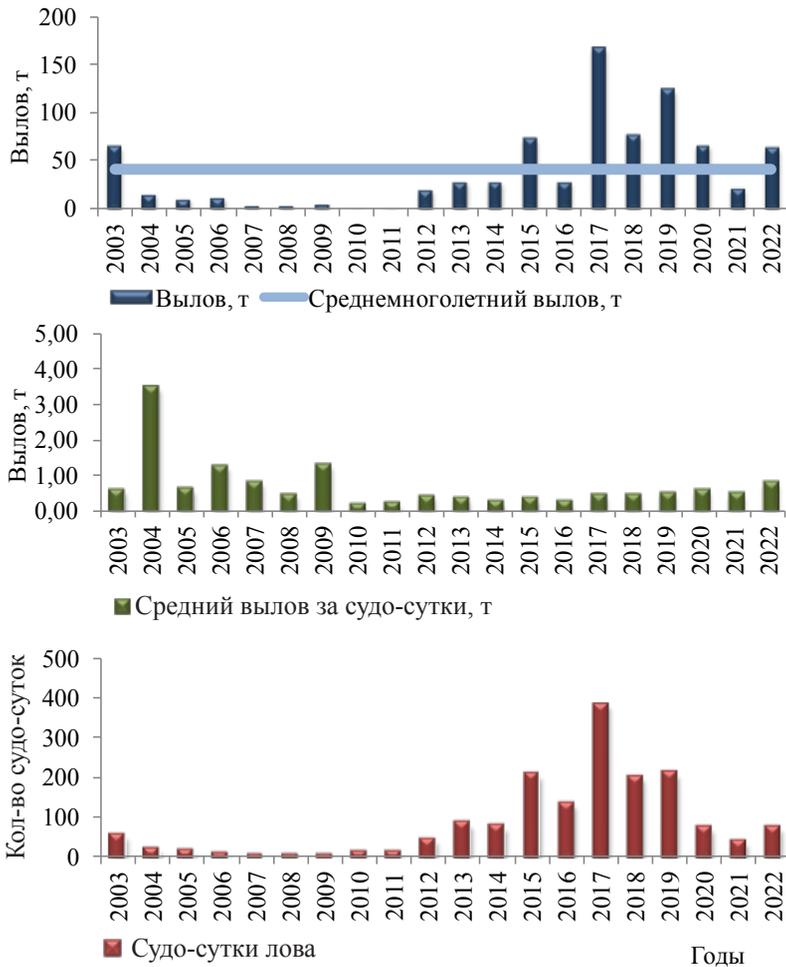


Рис. 1. Общий вылов (среднегодовое значение — 40,8 т), средний вылов за судо-сутки и количество судо-суток лова наваги в районе северных Курильских островов в 2003–2022 гг.

Fig. 1. Dynamics of annual catch (the average value of 40.8 ton is shown by light-blue bar), mean catch per vessel-day, and annual number of vessel-days on the fishery of saffron cod at northern Kuril Islands in 2003–2022

снюрреводами в основном в зимне-весенний период, когда происходит промысел таких важных промысловых объектов, как минтай, треска и камбалы (рис. 2), следует отметить значительный рост ее вылова в последние годы. Так, если в 2003–2012 гг. среднегодовой вылов составил 13,8 т, то в 2013–2022 гг. по сравнению с прошлым десятилетием увеличился почти в 5 раз, составив в среднем 67,8 т, с максимальным значением в 2017 г. — 167,4 т (см. рис. 1). В период с 2015 по 2019 г. вылов наваги достиг максимума при максимальном количестве затраченного на промысел времени и минимальном среднем улове за судо-сутки. При этом наибольшие уловы за судо-сутки в 2003–2009 гг. характеризовались минимальными уловами и количеством судо-суток (рис. 1). Этот факт может косвенно свидетельствовать о сокращении плотности и величины промысловых скоплений данного вида рыб и снижении уровня его биомассы в исследуемом районе в настоящее время.

Промысел наваги ведется в течение всего года с разной интенсивностью и основывается как на нерестовых, так и на нагульных скоплениях. Минимальный средний улов за месяц, равный 0,6 % от общего годового, отмечается в октябре, а максимальные уловы — 18,6 % — в феврале-марте (рис. 2).

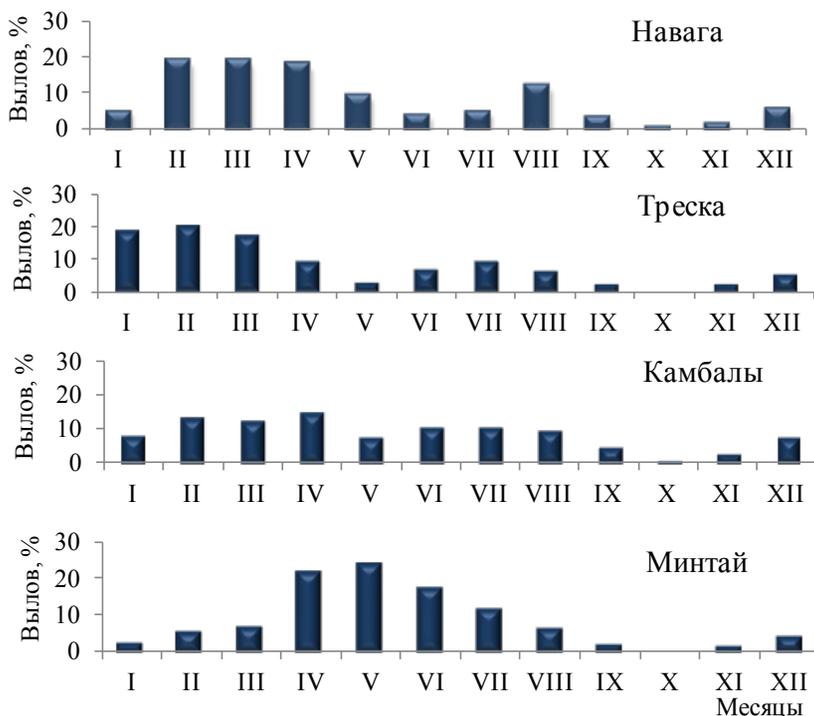


Рис. 2. Среднегодовое распределение промысловых уловов снюрреводом наваги, трески, камбал и минтая в течение года в районе северных Курильских островов в 2013–2022 гг.

Fig. 2. Month percentage for Danish seine catches of saffron cod, pacific cod, flounders, and walleye pollock at northern Kuril Islands averaged for 2013–2022

С января по декабрь снюрреводный промысел наваги у северных Курильских островов осуществлялся главным образом судами РС-300 и СТР типа «Надежный» (средние) в режиме прилова.

В зимне-весенние месяцы навага добывалась маломерным флотом, который составлял около 70 % от всех судов, добывавших этот вид. На этот период приходилась основная доля годового улова (до 70 %). Как видно на рис. 2, наиболее результативный промысел проводился с февраля по апрель. Далее до конца года интенсивность промысла значительно падала, и вылов наваги не превышал 5,5 % от общего улова за год.

В целом среднегодовое распределение промысловых уловов наваги в течение года у северных Курильских островов повторяет динамику промысла трески и камбал и схожа с таковым в районе юго-восточной Камчатки [Новикова, 2020].

Выполненная в марте-мае 2001 г. донная траловая съемка на глубине 130–495 м показала: при специализированном лове как минтая, так и трески и двухлинейной камбалы облавливались достаточно крупные особи наваги*. Длина рыб варьировала от 27,1 до 46,0 см со средними массами соответственно 0,434 и 0,453 кг, т.е. достигала

* Винников А.В., Варкентин А.И. Отчёт о работе по плану научно-исследовательских и научно-поисковых морских экспедиций по изучению и освоению биоресурсов дальневосточных морей и контрольному лову на 2001 г. в целях выполнения программы российско-японских комплексных исследований резервных и неиспользуемых объектов на скалистых, задеветых грунтах материкового и островного склонов северных Курильских островов и юго-восточного побережья Камчатки на 2001 г. (совместная научно-исследовательская программа ВНИРО–СахНИРО–КамчатНИРО) на траулере «Томи-Мару № 53» в районе юго-востока Камчатки и тихоокеанской стороны Северных Курил с 21 марта по 4 июня 2001 г. / КамчатНИРО. № 6609. Петропавловск-Камчатский, 2001. 82 с.

вполне промысловых величин. Однако такие параметры, как частота встречаемости, улов на час траления, доля в уловах как по массе, так и по численности, были выше при промысле трески и двухлинейной камбалы (табл. 2).

Таблица 2
Основные характеристики тралений за период проведения донных траловых съемок в районе северных Курильских островов

Table 2
Main parameters of bottom trawl surveys (in 2009 and 2021) and commercial trawl catches of saffron cod (in 2001) in the area of the northern Kuril Islands

Период	Длина, см	Масса, кг	F, %	Улов, кг/час. трал.	Улов, экз./час. трал.	Доля в улове (по массе), %	Доля в улове (по численности), %	N, тыс. экз.	B, т	P, экз./км ²	P, кг/км ²
2001 г., март-май*	27,1–46,0	0,434	16,2	0–3,20 (0,28)	0–9 (1)	0,0041	0,0061				
2001 г., март-май**	27,1–46,0	0,453	25,0	0–2,59 (0,37)	0–7 (1)	0,0072	0,0115				
2009 г., март-май						0,0100	0,0200	210	85,3	185	56
2021 г., апрель-май			2,9								

Примечание. Здесь и далее: F — частота встречаемости; N — численность; B — биомасса; P — плотность распределения.

* При специализированном лове минтая.

** При специализированном лове трески и двухлинейной камбалы.

По данным донной траловой съемки на НИС «Профессор Леванидов» с тихоокеанской стороны северных Курильских островов в марте-мае 2009 г. доли наваги в уловах по массе и по численности относительно выполненных работ в 2001 г. увеличились соответственно в 1,4 и 1,8 раза. Общая биомасса наваги на обследованном участке площадью 5399 км² оценена в 85,3 т, а численность — в 210 тыс. экз.

При проведении траловой съемки в апреле-мае 2021 г. на глубинах 50–480 м частота встречаемости наваги в уловах значительно сократилась и составила лишь 2,9 % (табл. 2).

Снюрреводная съемка в 2007 г. выполнялась с 20 января по 3 марта в диапазоне глубин от 100 до 500 м на шельфе и верхней части материкового склона тихоокеанского и охотоморского побережья о-вов Парамушир и Шумшу*. При этом некоторые районы шельфа, попадающие в батиметрический диапазон 100–400 м, не были обследованы по причине «тяжелых грунтов» и районов, закрытых для промысла из-за расположенных там лежбищ морских зверей (рис. 3).

По данным проведенных снюрреводных работ навага была относительно многочисленна только при работе с охотоморского побережья северных Курильских островов, при этом ее доля в снюрреводных уловах по численности достигала 13,6 %, а по биомассе не превышала 3,0 % (табл. 3). Наиболее плотные концентрации наваги были приурочены к изобатам 100–200 м в проливе между о-вами Атласова и Парамушир, а также к участку шельфа, прилегающему к северной границе района исследований (табл. 4).

* Винников А.В., Золотов А.О. Отчёт о работе по исследованию биологии трески, минтая и видов прилова на РС-600 «Пик Фусса» ООО «Морепродукт Ко. Лтд.» в районе тихоокеанского и охотоморского побережий Курильских островов с 12 января по 29 марта 2007 г. / КамчатНИРО. № 7681. Петропавловск-Камчатский, 2007. 46 с.

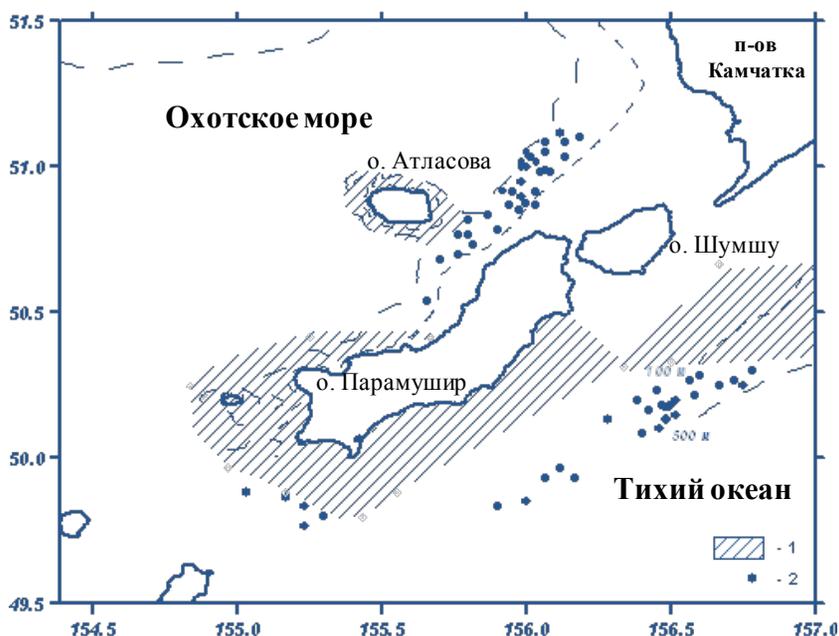


Рис. 3. Район работ РС-600 «Пик Фусса» в январе-марте 2007 г. у северных Курильских островов: 1 — участки, недоступные для промысла снюрреводом, 2 — станции учетной съемки*

Fig. 3. Scheme of RS-600 Peak Fuss survey at northern Kuril Islands in January-March 2007: 1 — the areas unsuitable for fishing by Danish seine, 2 — catches of Danish seine

Таблица 3

Характеристики уловов наваги по данным снюрреводной съемки у тихоокеанского и охотоморского побережий северных Курильских островов в январе-марте 2007 г.

Table 3

Parameters of saffron cod catches in the Danish seine survey at the Pacific and Okhotsk Sea coasts of northern Kuril Islands in January-March 2007

Район	F, %	Средний улов/км ²		Масса, кг	Доля в улове, %	
		шт.	кг		В	Н
Охотоморское побережье	81,8	333,5	91,92	0,28	2,91	13,57
Тихоокеанское побережье	6,5	0,15	0,11	0,73	+	0,01

* Менее 0,01 %.

Таблица 4

Численность и биомасса наваги, оцененные по данным снюрреводной съемки у тихоокеанского и охотоморского побережий северных Курильских островов в январе-марте 2007 г.

Table 4

Abundance and biomass of saffron cod estimated on the data of Danish seine survey at the Pacific and Okhotsk Sea coasts of northern Kuril Islands in January-March 2007

Показатель	Охотоморское побережье				Тихоокеанское побережье	
	101–200	201–300	301–400	401–500	101–200	201–300
H, м	101–200	201–300	301–400	401–500	101–200	201–300
S, км ²	442	5 100	5 100	304	5 100	2 035
N, тыс. шт.	159,14	1,000	1,000	106,19	1,000	0
B, т	48,0	0,7	0,7	27,6	0,7	0,0

В районе тихоокеанского побережья северных Курильских островов общая численность учетной наваги в диапазоне глубин 100–200 м составила 1,000 тыс. экз., а биомасса — 0,7 т (табл. 4).

* Винников А.В., Золотов А.О. Отчет... (2007).

При проведении снюрреводных мониторинговых работ по биологии и популяционной организации минтая и сопутствующих видов Охотского моря в марте-апреле 2016 г. были обследованы участки шельфа тихоокеанского побережья северных Курильских островов на глубинах от 89 до 275 м*. Навага отмечалась практически повсеместно, однако в небольшом количестве. Наибольшие концентрации рыб наблюдались в районе Четвертого Курильского пролива, где ее встречаемость в уловах составляла 7,58 % по численности и 7,69 % по биомассе (табл. 5). Отдельные уловы отмечались в верхней части материкового склона. В целом средняя доля наваги в уловах исследованного района составила около 4,0 %. Длина рыб в уловах в среднем — 40,5 см при минимуме 27 см и максимуме 48 см. Доминировала довольно широкая размерная группа 39–43 см (61,0 %). Масса рыб варьировала в пределах от 193 до 995 г, а ее среднее значение составило 0,522 кг.

Таблица 5

Встречаемость наваги в уловах снюрревода по биомассе и численности в разных районах промысла в марте-апреле у северных Курильских островов (тихоокеанское побережье) в 2016 г., %

Table 5

Percentage of saffron cod, by number and biomass, in Danish seine catches at northern Kuril Islands in March-April 2016, separately for the 4th Kuril Strait and the Pacific side of continental slope, %

Район	Встречаемость	
	по численности	по биомассе
Четвертый Курильский пролив	7,58	7,69
Океанский свал	0,24	0,32

Информация о количественных показателях наваги при траловом промысле минтая позволяет определить до некоторой степени ее сезонную динамику численности у северных Курильских островов. Так, уловы наваги достигают существенных величин в октябре-ноябре (преднерестовая навага) и минимальных в апреле (посленерестовая навага) и в сентябре (нагульная навага) (табл. 6).

Таблица 6

Сезонная динамика некоторых количественных показателей наваги в траловых уловах в районе северных Курильских островов в 1996–1998 и 2016 гг.

Table 6

Seasonal dynamics of some quantitative indices of saffron cod and trawl catches of this species at northern Kuril Islands in 1996–1998 and 2016

Месяц	Длина, см	Масса, кг	Улов, экз.	Улов, кг	Н, м
Апрель	32–45	<u>0,480–0,650</u> 0,610	<u>23–32</u> 27	<u>14,8–18,4</u> 16,6	<u>134–181</u> 157
Сентябрь	24–52	<u>0,330–1,100</u> 0,680	<u>2–188</u> 52	<u>1,0–206,0</u> 54,7	<u>110–151</u> 129
Октябрь	39–52	<u>0,550–1,350</u> 0,880	<u>10–573</u> 195	<u>11,0–430,0</u> 151,0	<u>106–274</u> 165
Ноябрь	34–46	<u>0,600–0,870</u> 0,670	<u>80–120</u> 107	<u>48,0–96,0</u> 71,5	<u>104–124</u> 116

Примечание. Над чертой — минимальное и максимальное значения; под чертой — средняя величина.

* Митенков Ю.А., Митенкова Л.В. Отчет о научно-исследовательской работе о проведении мониторинговых работ по биологии и популяционной организации минтая и сопутствующих видов Охотского моря на судах Северо-Курильских предприятий РС-300 «Анапка» и СТР «Ветровой» в период с 24 февраля по 10 мая 2016 г. в районе тихоокеанского и охотоморского побережий северных Курильских островов / ВНИРО. М., 2016. 59 с.

Таким образом, несмотря на то что проведенными в разные годы и периоды траловыми и снурреводными работами был охвачен не весь исследуемый район, так как остались необследованными глубины до 50 м, можно заключить, что встречаемость и уловы наваги в районе исследований характеризуются незначительными величинами, увеличиваясь в холодный период года.

Размерный состав уловов

Характеризуя размерный состав наваги в уловах снурревода, отметим, что ее вылов в различные сезоны базируется на рыбах промысловой длины. В уловах встречались особи длиной от 24 до 56 см (табл. 7). Разница в динамике средних размеров рыб по сезонам была довольно значительна. В весенне-летний период средняя длина рыб в уловах изменялась от 37,4 до 35,4 см, а в осенне-зимний — от 39,8 до 43,2 см. Такой характер изменения средних величин является следствием того, что весной и летом промысел базируется на облове нагульной наваги. Ее основные скопления находятся вблизи берега, где, к примеру, в июне-июле молодые рыбы длиной от 28–32 см составляли около 50 % улова (рис. 4). В осенний и зимний периоды облавливались преимущественно особи длиной 38–42 и 42–50 см, составляющие 48,8 и 54,2 % от пойманных рыб (рис. 4).

Таблица 7

Статистические показатели длины (АС) наваги в уловах снурревода в районе северных Курильских островов в 1994–2012 гг.

Table 7

Statistical indicators of the length (AC) of saffron cod from Danish seine catches at northern Kuril Islands in 1994–2012, by seasons

Месяц	min	max	M	m	δ	CV	N, экз.
Март-май	24,0	50,0	37,4	0,28	4,28	11,11	229
Июнь-июль	26,0	45,0	35,4	0,52	6,10	17,23	135
Октябрь-ноябрь	31,5	54,0	39,8	0,80	5,13	12,89	41
Декабрь	29,0	56,0	43,2	0,38	6,27	14,51	269

Примечание. Здесь и далее: min — минимальное значение; max — максимальное значение; M — среднее значение; m — стандартная ошибка; δ — среднеквадратичное отклонение; CV — коэффициент вариации, %.

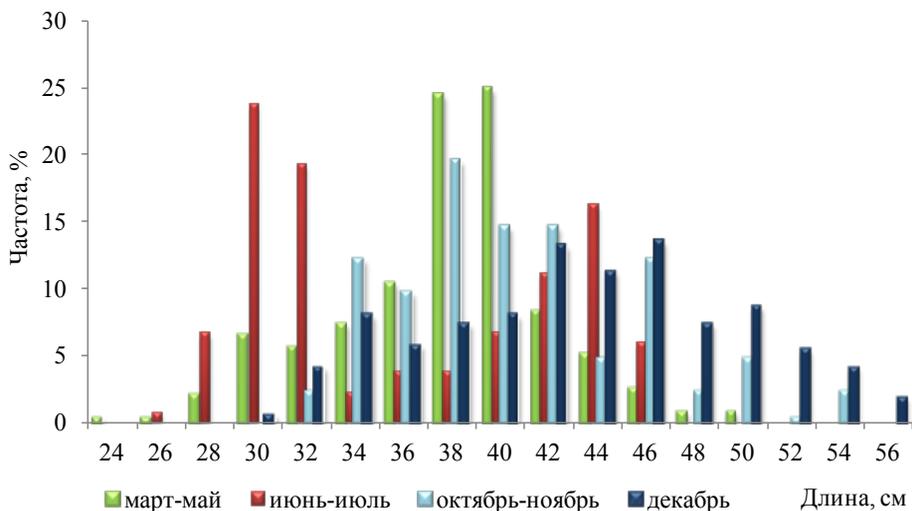


Рис. 4. Размерный состав наваги в разные сезоны в снурреводных уловах у северных Курильских островов

Fig. 4. Mean size composition of saffron cod in Danish seine catches at northern Kuril Islands, by seasons

Размерный состав наваги в марте-мае по сравнению с другими периодами имел более однородную структуру, так как в уловах отмечались большей частью рыбы длиной 36–42 см, составившие около 70 % улова. При этом коэффициент вариации длины наваги в нагульный период в июне-июле был достаточно высок, так как наравне с молодыми рыбами в уловах присутствовала значительная группа взрослых особей (около 35 %). В целом, поскольку у северных Курильских островов в течение года скопления формируют особи достаточно широкого ряда размерных групп, в уловах во всех исследуемых сезонах скопления рыб были неоднородны (табл. 7, рис. 4). Отсутствие в уловах молодых особей наваги длиной менее 24 см связано с их нахождением в прибрежных водах островов, недоступных для промысла.

Имеющиеся в нашем распоряжении материалы, собранные в зимний период, позволяют проследить характер изменения линейных показателей наваги в зависимости от глубины промысла. В декабрьских уловах прослеживается тенденция к возрастанию среднего размера рыб с увеличением глубины. Так, средняя длина выловленных рыб на глубине 101–200 м составляла 41,1 см, а 201–300 м — 47,5 см (табл. 8).

Таблица 8

Статистические показатели длины (АС) наваги в уловах снюрревода на разных диапазонах глубин в районе северных Курильских островов в декабре в 1996 и 1999 гг.

Table 8

Statistical indicators of the length (AC) of saffron cod from Danish seine catches at northern Kuril Islands in December of 1996 and 1999, by depth range

Н, м	min	max	М	m	δ	CV	N, экз.
101–200	29,0	56,0	41,1	0,64	6,37	15,49	118
201–300	38,0	56,0	47,5	0,45	4,48	9,43	151

Основу уловов в диапазоне 101–200 м формировали особи длиной 32–38 см, составившие 50 % пойманных рыб. Значительную долю имели рыбы размерами от 42 до 46 см (около 27 %). Навага длиной от 48 см в уловах не превышала 15 %. Глубже 200 м эта группа рыб составляла уже 43 % (рис. 5). Основная промысловая нагрузка на глубине 201–300 м пришлась на рыб длиной 42–50 см (около 72 %), что и отразилось на коэффициенте вариации (табл. 8, рис. 5), т.е. на этих изобатах обитают преимущественно особи старших поколений, образующие более однородные скопления. Как видно на рис. 5, наибольшей миграционной активностью характеризуются рыбы длиной 40–46 см, встречающиеся в значительном количестве в обоих диапазонах исследуемых глубин.

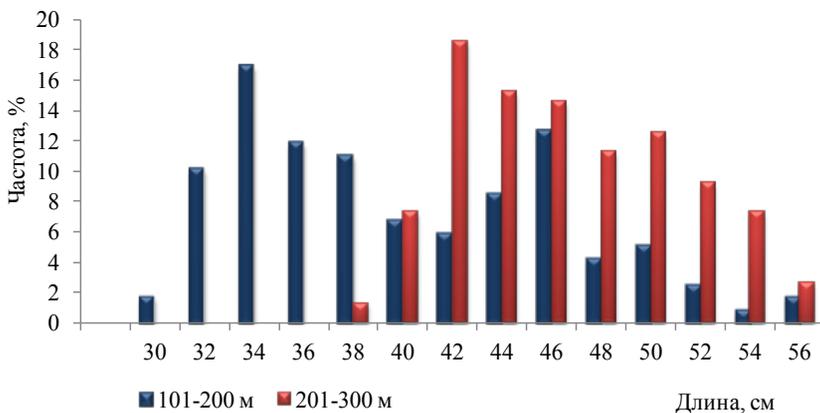


Рис. 5. Размерный состав наваги по диапазонам глубин в снюрреводных уловах у северных Курильских островов (декабрь)

Fig. 5. Mean size compositions of saffron cod in Danish seine catches at northern Kuril Islands in December of 1996 and 1999, by depth range

Батиметрическое и пространственное распределение скоплений наваги

У северных Курильских островов навага облавливалась на глубинах от 28 до 347 м (в среднем 108 м). В период нагула в апреле-сентябре она встречалась в пределах 28–220 м при среднем значении 70 м. Однако наиболее плотные промысловые скопления формировались в диапазоне от 31 до 95 м (рис. 6). В этот период более 85 % уловов не превышало 0,5 т/судо-сутки и только единичные достигали 2,5–3,0 т/судо-сутки. Средняя величина уловов на судо-сутки во время нагула составила 0,36 т.

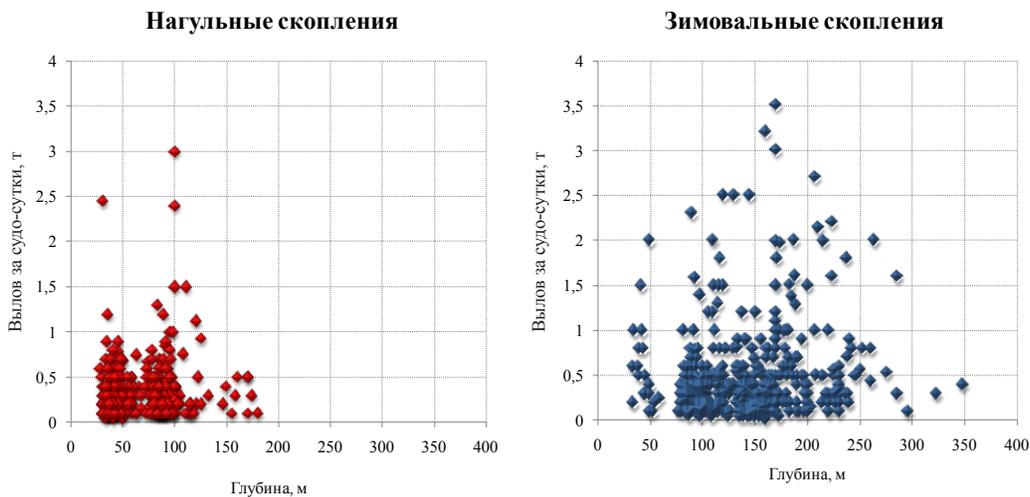


Рис. 6. Распределение скоплений нагульной и зимующей наваги в зависимости от глубины в районе северных Курильских островов в 2013–2022 гг., т/судо-сутки

Fig. 6. Catch of saffron cod from the feeding and wintering aggregations in dependence on depth in the area of northern Kuril Islands in 2013–2022, ton per vessel-day

В зимовальный период (октябрь-март) промысел наваги проходил на схожих изобатах от 34 до 347 м, а средняя глубина лова увеличилась до 152 м. Вылов на судо-сутки вырос и составил в среднем 0,50 т (рис. 6). Основные скопления навага образовывала в диапазоне 81–239 м, где большая часть уловов находилась в пределах 0,06–0,50 т за судо-сутки. Однако в этот период заметно увеличилось количество промысловых операций, превышающих 1 т/судо-сутки, преимущественно на этих же изобатах с наибольшим уловом 3,2 т/судо-сутки на глубине 160 м.

С февраля по июнь глубина обитания наваги последовательно уменьшалась. При этом в летний период (с июня по сентябрь) она распределялась в достаточно узком диапазоне средних глубин — от 49 до 69 м. К февралю особи наваги вновь были отмечены в более широком интервале глубин (34–347 м) (табл. 9).

В целом характер вертикального распределения наваги в районе исследований схож с таковым в других частях ареала [Сафронов, 1986; Антонов, Новикова, 2003; Орлов и др., 2011; Новикова, 2017].

Пространственное распределение промысловых скоплений наваги также подвержено сезонной изменчивости. При проведении снюрреводного лова в первые три месяца года картина промысловых скоплений представляет собой небольшие локальные образования, преимущественно в восточной части о. Парамушир и в районе Второго Курильского пролива. Средняя глубина лова в эти месяцы колебалась в пределах 160-метровой изобаты с максимумом (171 м) в феврале (табл. 9, рис. 7).

В январе основные промысловые скопления формировались в диапазоне от 140 до 190 м со средним уловом на судо-сутки 0,36 т. Максимальный вылов составил 0,90 т на глубине 142 м. В феврале-марте сравнительно высокие промысловые скопления, до 3,2 т/судо-сутки, были заметны южнее о. Шумшу, вплоть до 49°50' с.ш. В эти месяцы

Среднегодовая динамика уловов наваги в районе северных Курильских островов
в 2013–2022 гг., т/судо-сутки

Seasonal dynamics of saffron cod catches in the area of northern Kuril Islands averaged
for 2013–2022

Месяц	Улов на судо-сутки, т			Глубина, м		
	min	max	M	min	max	M
1	0,10	0,90	0,36	80	285	158
2	0,10	3,20	0,72	34	347	171
3	0,10	2,50	0,69	34	285	156
4	0,05	3,50	0,51	39	220	114
5	0,10	2,40	0,37	29	170	82
6	0,05	0,90	0,26	32	82	49
7	0,05	2,45	0,38	28	160	54
8	0,10	3,00	0,37	30	149	52
9	0,10	1,20	0,26	31	180	69
10	0,20	1,30	0,63	75	120	91
11	0,05	0,70	0,28	53	295	121
12	0,03	1,20	0,29	50	230	142

отмечались наибольшие средние уловы, которые составили соответственно 0,72 и 0,69 т (табл. 9, рис. 7).

В апреле и мае прослеживается тенденция к постепенному увеличению промысловых площадей лова наваги. В этот период ее промысел осуществлялся вдоль всей тихоокеанской стороны о. Парамушир в пределах глубин 29–220 м (табл. 9, рис. 7). При этом необходимо отметить, что Северо-Курильская (Тихоокеанская) рыбопромысловая подзона — традиционный район промысла минтая, как специализированного, так и прибрежного. Наиболее результативный его лов снюрреводом приходится на эти месяцы (см. рис. 2), что и отразилось на повышении интенсивности промысла наваги.

Несмотря на то что в июне сохраняется значительный пресс на минтая, количество уловов наваги заметно сокращается. В этот период характер распространения промысловых концентраций наваги начинает меняться. Скопления ее практически исчезают из района, лежащего севернее 50°50' с.ш., и в июне-сентябре картина распределения наваги представляет собой небольшие локальные образования с тихоокеанской стороны о. Шумшу до Первого Курильского пролива. Отдельные уловы отмечались от восточной части о. Парамушир до Четвертого Курильского пролива и о. Онекотан с охотоморской стороны (рис. 7). В июле происходит отход крупных особей от берегов [Сафронов, 1986; Борец, 1997; Антонов, Новикова, 2003; Новикова, 2007]. Вероятно, этим фактом обусловлен рост ее уловов в августе (рис. 2). В июле и августе наибольшие уловы были отмечены в южной части о. Шумшу — до 3 т/судо-сутки на глубине 100 м, а в сентябре — в северной части острова на глубине 35 м с максимальным уловом 1,2 т (табл. 9, рис. 7). Таким образом, в это время года повышенных скоплений навага не образует.

В следующие месяцы (октябрь-ноябрь) указанная тенденция сохраняется. В октябре и ноябре разреженные скопления наваги встречаются в основном в районе Второго Курильского пролива и в южной части о. Парамушир с максимальными уловами соответственно 1,3 и 0,7 т/судо-сутки.

В декабре навага начинает концентрироваться между о-вами Парамушир и Шумшу (район Второго Курильского пролива) в диапазоне 90–160 м и в океанической части подзоны (рис. 7). Средний улов на судо-сутки в этом месяце составил 0,29 т с максимальным уловом 1,2 т на глубине 151 м.

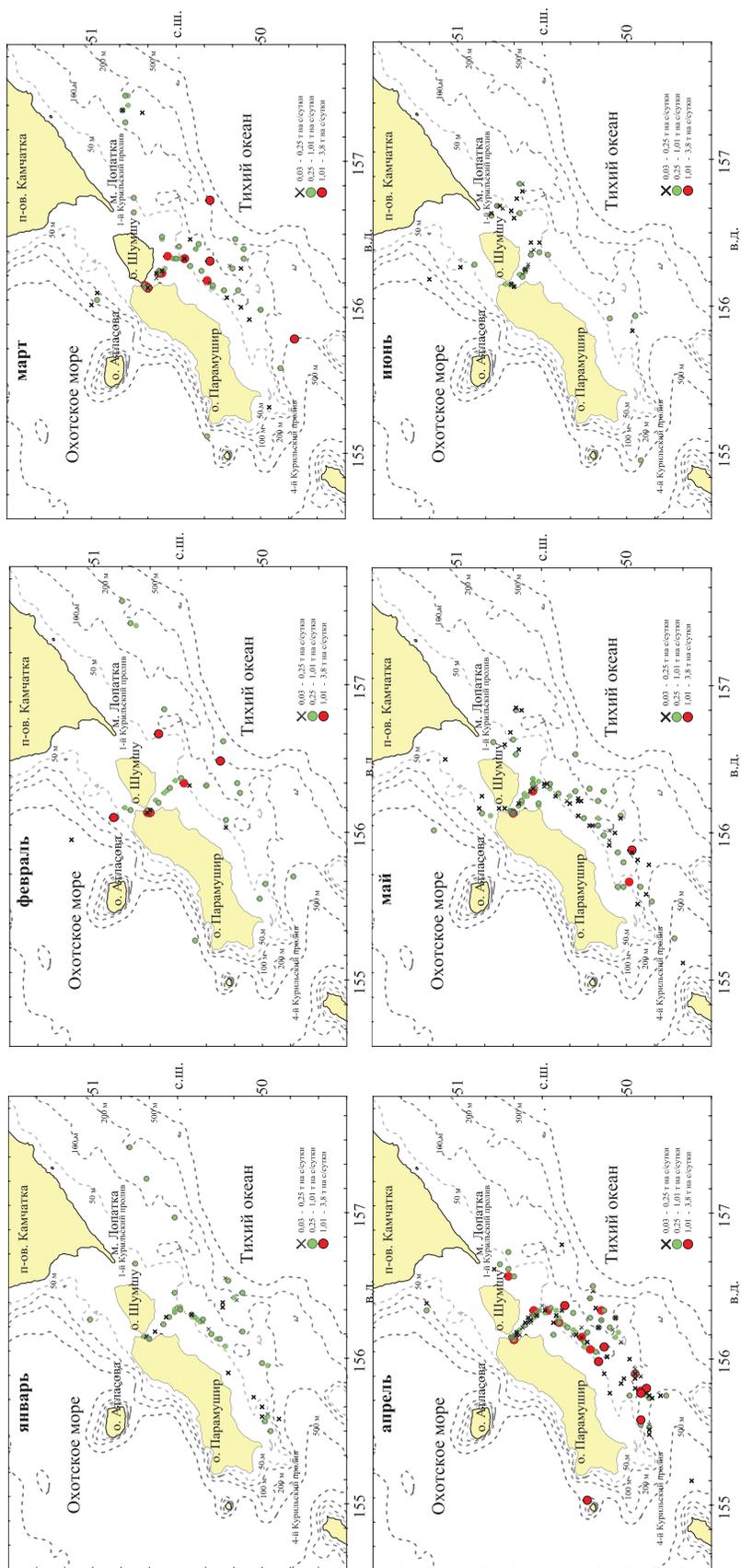


Рис. 7.
Fig. 7.

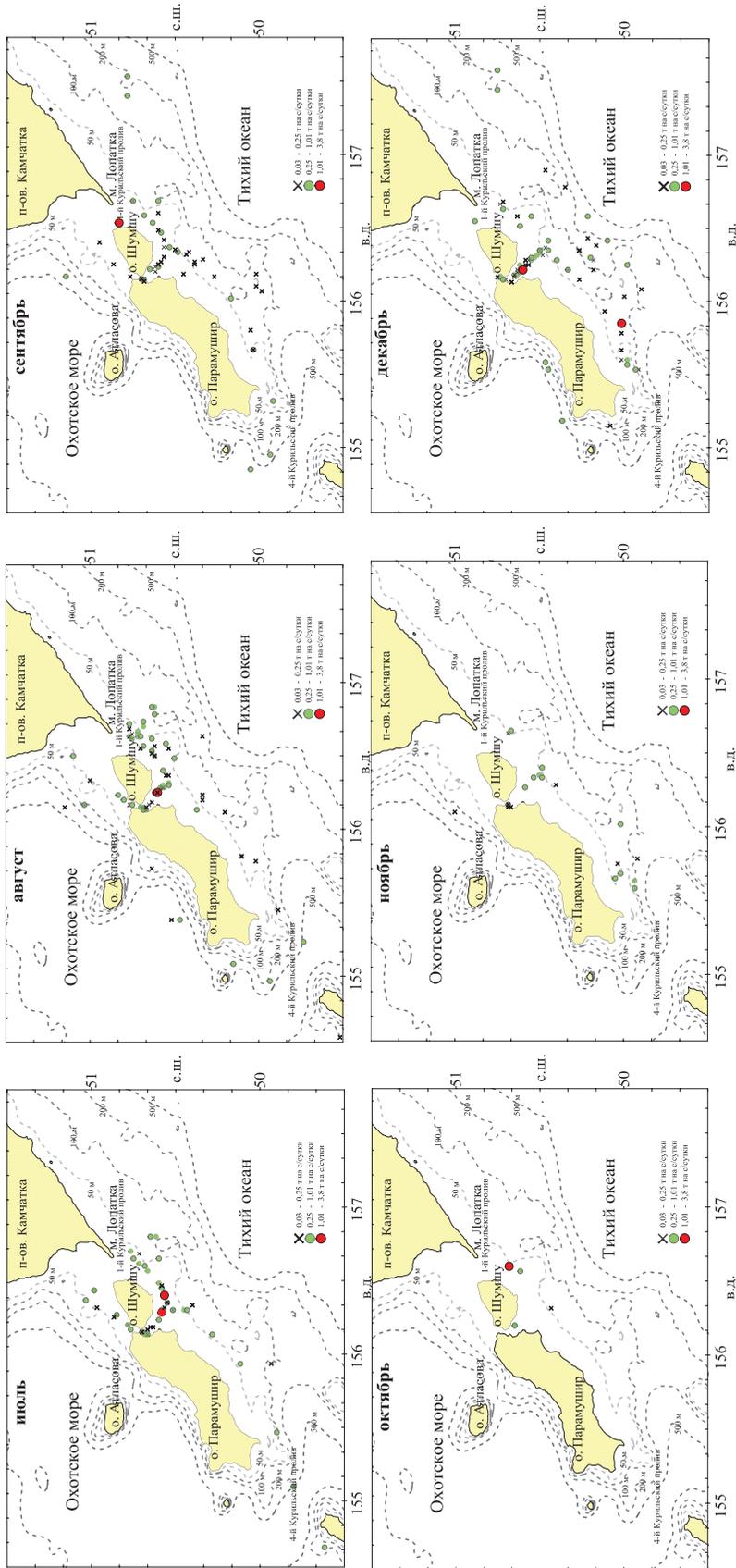


Рис. 7. Среднемесячное распределение промысловых скоплений наваги в течение года в районе северных Курильских островов при проведении снюрреводного лова в 2013–2022 гг.

Fig. 7. Spatial distribution for the Danish seine commercial catches of saffron cod in the area of northern Kuril Islands in 2013–2022, by month

Выводы

Вылов наваги в районе северных Курильских островов осуществляется снюрреводами в течение всего года, однако наиболее успешно она облавливается в феврале-апреле, когда образует нерестовые и посленерестовые скопления. Запасы, встречаемость и уловы наваги в районе исследований характеризуются незначительными величинами, увеличиваясь в холодный период года. В 2003–2022 гг. ее ежегодный вылов при снюрреводном промысле колебался в пределах 1,8–167,4 т и в среднем составил 40,8 т в год.

В уловах снюрреводов навага встречается длиной от 24 до 56 см. В зависимости от сезона промысла средние размеры особей в уловах изменяются от 35,4 до 43,2 см. Основу промысловых уловов в зимние месяцы, как правило, формируют половозрелые рыбы длиной 42–48 см, а в весенне-летние — 36–44 см. Рыбы крупнее 42 см встречаются на всех глубинах, но наиболее характерны для глубины свыше 200 м.

В период нагула в апреле-сентябре навага отмечается в пределах 28–220 м, формируя наиболее плотные промысловые скопления в диапазоне от 31 до 95 м. Средняя величина уловов на судо-сутки составляет 0,36 т. В зимовальный период (октябрь-март) промысел наваги проходит на глубинах от 34 до 347 м. Основные скопления навага образует в пределах 81–239 м. Улов на судо-сутки составляет в среднем 0,50 т.

Пространственное распределение промысловых скоплений наваги подвержено сезонной изменчивости. В преднерестовый период и во время массового нереста ее скопления представляют собой небольшие локальные образования, преимущественно в восточной части о. Парамушир и в районе Второго Курильского пролива. В посленерестовый период она широко распространяется вдоль всей тихоокеанской стороны о. Парамушир на глубине от 29 до 220 м. В июне-сентябре навага отмечается с тихоокеанской стороны о. Шумшу до Первого Курильского пролива.

Благодарности (ACKNOWLEDGEMENTS)

Автор выражает признательность всем коллегам, участвовавшим в экспедициях в районе северных Курильских островов.

The author is grateful to all colleagues collected the data for this study in marine expeditions to the area of northern Kuril Islands.

Финансирование работы (FUNDING)

Исследование не имело спонсорской поддержки.

The study was not sponsored.

Соблюдение этических стандартов (COMPLIANCE WITH ETHICAL STANDARDS)

Все применимые международные, национальные и/или институциональные принципы ухода и использования животных соблюдены. Автор заявляет, что у него нет конфликта интересов.

All applicable international, national and/or institutional principles for the care and use of animals have been observed. The author states that she has no conflict of interest.

Список литературы

Антонов Н.П., Новикова О.В. Тихоокеанская навага // Состояние биологических ресурсов северо-западной Пацифики. — Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО, 2003. — С. 51–57.

Борец Л.А. Донные ихтиоцены российского шельфа дальневосточных морей: состав, структура, элементы функционирования и промысловое значение : моногр. — Владивосток : ТИПРО-центр, 1997. — 217 с.

Новикова О.В. Дальневосточная навага (*Eleginus gracilis* (Til.)) прикамчатских вод : автореф дис. ... канд. биол. наук. — Петропавловск-Камчатский, 2007. — 23 с.

Новикова О.В. Некоторые особенности распределения и биологии тихоокеанской наваги *Eleginus gracilis* (Tilesius) юго-восточной Камчатки // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчат-

ки и сев.-зап. части Тихого океана. — 2020. — Вып. 57. — С. 99–116. DOI: 10.15853/2072-8212.2020.57.99-116.

Новикова О.В. Обзор промысла тихоокеанской наваги *Eleginus gracilis* (Til.) в дальневосточных морях // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. — 2014. — Вып. 33. — С. 38–48.

Новикова О.В. Распределение уловов и размерный состав наваги (*Eleginus gracilis* (Til.)) при ведении снуроводного промысла у западного побережья Камчатки в 1995–2015 гг. // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. — 2017. — Вып. 45. — С. 24–33. DOI: 10.15853/2072-8212.2017.45.24-33.

Орлов А.М., Сабиров Р.М., Токранов А.М. Некоторые особенности распределения и биологии наваги *Eleginus gracilis* в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки // Учен. зап. Казан. ун-та. Сер. Естеств. науки. — 2011. — Т. 153, кн. 2. — С. 274–291.

Орлов А.М., Токранов А.М. Некоторые особенности распределения и биологии наваги, желтоперой и четырехбугорчатой камбал в тихоокеанских водах северных Курильских островов и юго-восточной Камчатки // 10-й съезд Гидробиол. о-ва при РАН : тез. докл. — Владивосток : Дальнаука, 2009. — С. 299.

Рокицкий П.Ф. Биологическая статистика : учеб. пособие. — Минск : Вышэйш. шк., 1973. — 320 с.

Сафронов С.Н. Экология дальневосточной наваги *Eleginus gracilis* Tilesius (Gadidae) шельфа Сахалина и Южных Курильских островов : автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Владивосток, 1986. — 24 с.

Тарасюк С.Н., Бирюков И.А., Кочнев Ю.Р. и др. Перспективы развития прибрежного рыболовства в районе Северных Курильских островов // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях : Тр. СахНИРО. — 2002. — Т. 4. — С. 93–115.

Vasilets P.M. FMS analyst — computer program for processing data from Russian Fishery Monitoring System. 2015. DOI: 10.13140/RG.2.1.5186.0962.

References

Antonov, N.P. and Novikova, O.V., Pacific saffron cod, in *Sostoyaniye biologicheskikh resursov Severo-Zapadnoy Patsifiki* (State of biological resources of the Northwest Pacific), Petropavlovsk-Kamchatsky: KamchatNIRO, 2003, pp. 51–57.

Borets, L.A., *Donnye ikhtiotseny rossiiskogo shel'fa dal'nevostochnykh morei: sostav, struktura, elementy funkcionirovaniya i promyslovoye znachenie* (Benthic Ichthyocoenes on the Russian Shelf of the Far Eastern Seas: Composition, Structure, Functioning Elements, and Commercial Significance), Vladivostok: TINRO-Tsentr, 1997.

Novikova, O.V., Far Eastern navaga (*Eleginus gracilis* (Til.)) of Kamchatka waters, *Extended Abstract of Cand. Sci. (Biol.) Dissertation*, Petropavlovsk-Kamchatsky, 2007.

Novikova, O.V., Some peculiarities of saffron cod *Eleginus gracilis* (Tilesius) biology and distribution on South-East Kamchatka, *Issled. Vodn. Biol. Resur. Kamchatki Sev.-Zapadn. Chasti Tikhogo Okeana*, 2020, vol. 57, pp. 99–116. doi 10.15853/2072-8212.2020.57.99-116

Novikova, O.V., Review of saffron cod *Eleginus gracilis* (Til.) fishery in the Far Eastern Seas, *Issled. Vodn. Biol. Resur. Kamchatki Sev.-Zapadn. Chasti Tikhogo Okeana*, 2014, vol. 33, pp. 38–48.

Novikova, O.V., The distribution of the catches and the size composition of saffron cod (*Eleginus gracilis* (Til.)) in the danish seine catches on the west coast of Kamchatka in 1995–2015, *Issled. Vodn. Biol. Resur. Kamchatki Sev.-Zapadn. Chasti Tikhogo Okeana*, 2017, vol. 45, pp. 24–33. doi 10.15853/2072-8212.2017.45.24-33

Orlov, A.M., Sabirov, R.M., and Tokranov, A.M., Some features of the distribution and biology of saffron cod *Eleginus gracilis* in the Pacific waters of the northern Kuril Islands and southeastern Kamchatka, *Uchenye Zapiski Kazanskogo Universiteta. Seriya Estestvennyye Nauki*, 2011, vol. 153, no. 2, pp. 274–291.

Orlov, A.M. and Tokranov, A.M., Some features of the distribution and biology of navaga, yellowfin and four-tubed flounder in the Pacific waters of the Northern Kuril Islands and South-Eastern Kamchatka, in *Tezisy dokl. 10-go s'ezda Gidrobiol. o-va pri RAN* (Proc. 10th Congress of Hidrobiol. Islands at the Russian Academy of Sciences), Vladivostok : Dal'nauka, 2009, pp. 299.

Rokitsky, P.F., *Biologicheskaya statistika* (Biological statistica), Minsk: Higher. School, 1973.

Safronov, S.N., Ecology of the Far Eastern navaga *Eleginus gracilis* Tilesius (Gadidae) on the Sakhalin shelf and the Southern Kuril Islands, *Extended Abstract of Cand. Sci. (Biol.) Dissertation*, Vladivostok, 1986.

Tarasyuk, S.N., Biryukov, I.A., Kochnev, Yu.R., Ogorodnikov, V.S., Orlov, A.M., Selyutin, A.P., and Leontiev, S.Yu., Prospects of coastal fishery development in the North Kuriles Region, *Biologiya, sostoyaniye zapasov i usloviya obitaniya gidrobiontov v Sakhalino-Kuril'skom regione i sopredel'nykh akvatoriyakh* (Biology, Status of Stocks, and Condition of Habitat of Aquatic Organisms in the Sakhalin-Kuril Region and Adjacent Waters), *Tr. Sakhalin. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2002, vol. 4, pp. 93–115.

Vasilets, P.M., *FMS analyst — computer program for processing data from Russian Fishery Monitoring System*, 2015. doi 10.13140/RG.2.1.5186.0962

Vinnikov, A.V. and Varkentin, A.I., *Otchot o rabote po planu nauchno-issledovatel'skikh i nauchno-poiskovykh morskikh ekspeditsiy po izucheniyu i osvoyeniyu bioresursov dal'nevostochnykh morey i kontrol'nomu lovu na 2001 g. v tselyakh vypolneniya programmy rossiysko-yaponskikh kompleksnykh issledovaniy rezervnykh i nedoispol'zuyemykh ob'yektov na skalistykh, zavedistykh gruntakh materikovogo i ostrovnogo sklonov severnykh Kuril'skikh ostrovov i yugo-vostochnogo poberezh'ya Kamchatki na 2001 g. (sovmestnaya nauchno-issledovatel'skaya programma VNIRO-SakhNIRO-KamchatNIRO) na traulere «Tomi-Maru № 53» v rayone yugo-vostoka Kamchatki i tikhookeanskoy storony Severnykh Kuril s 21 marta po 4 iyunya 2001 g.* (Report on the work according to the plan of research and scientific-search sea expeditions for the study and development of biological resources of the Far Eastern seas and control fishing for 2001 in order to implement the program of Russian-Japanese comprehensive research of reserve and underutilized objects on rocky, shallow soils of the mainland and island slopes of the northern Kuril Islands and the south-eastern coast of Kamchatka for 2001 (joint research program VNIRO-SakhNIRO-KamchatNIRO) on the trawler “Tomi-Maru No. 53” in the area of the south-east of Kamchatka and the Pacific side of the Northern Kuril Islands from March 21 to June 4, 2001), Available from KamchatNIRO, 2001, Petropavlovsk-Kamchatsky, no. 6609.

Vinnikov, A.V. and Zolotov, A.O., *Otchot o rabote po issledovaniyu biologii treski, mintaya i vidov prilova na RS-600 «Pik Fussa» OOO «Moreprodukt Ko. Ltd.» v rayone tikhookeanskogo i okhotorskogo poberezh'ya severnykh Kuril'skikh ostrovov s 12 yanvarya po 29 marta 2007 g.* (Report on the study of the biology of cod, pollock and bycatch species on the PC-600 “Fuss Peak” LLC “Seafood Co. Ltd.” in the area of the Pacific and Sea of Okhotsk coasts of the northern Kuril Islands from January 12 to March 29, 2007), Available from KamchatNIRO, 2007, Petropavlovsk-Kamchatsky, no. 7681.

Mitenkov, Yu.A. and Mitenkova, L.V., *Otchet o nauchno-issledovatel'skoy rabote o provedenii monitoringovykh rabot po biologii i populyatsionnoy organizatsii mintaya i sopushtvuyushchikh vidov Okhotskogo morya na sudakh Severo-Kuril'skikh predpriyatiy RS-300 «Anapka» i STR «Vetrovoy» v period s 24 fevralya po 10 maya 2016 g. v rayone tikhookeanskogo i okhotorskogo poberezh'ya severnykh Kuril'skikh ostrovov* (Report on research work on the conduct of monitoring work on the biology and population organization of pollock and related species of the Sea of Okhotsk on the ships of the North Kuril enterprises RS-300 “Anapka” and STR “Vetrovoy” in the period from February 24 to May 10, 2016 in the area of the Pacific and Sea of Okhotsk coasts of the northern Kuril Islands), Available from VNIRO, 2016, Moscow.

Поступила в редакцию 25.01.2024 г.

После доработки 31.01.2024 г.

Принята к публикации 1.03.2024 г.

The article was submitted 25.01.2024; approved after reviewing 31.01.2024; accepted for publication 1.03.2024