

**БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ
BIOLOGICAL RESOURCES**

Обзорная статья

УДК 639.2.053.7:597.555.5

DOI: 10.26428/1606-9919-2023-203-745-769

EDN: ERQKXY

**ПРОМЫСЛОВЫЕ РЕСУРСЫ ТИХООКЕАНСКОЙ НАВАГИ *ELEGINUS GRACILIS* РОССИЙСКИХ ВОД ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫХ МОРЕЙ**О.В. Новикова¹, М.В. Ракитина², А.В. Метленков³,Л.А. Черноиванова⁴, А.Ю. Немченко^{5*}¹ Камчатский филиал ВНИРО (КамчатНИРО),
683000, г. Петропавловск-Камчатский, ул. Набережная, 18;² Магаданский филиал ВНИРО (МагаданНИРО),
685000, г. Магадан, ул. Портовая, 36/10;³ Сахалинский филиал ВНИРО (СахНИРО),
693023, г. Южно-Сахалинск, ул. Комсомольская, 196;⁴ Тихоокеанский филиал ВНИРО (ТИНРО),
690091, г. Владивосток, пер. Шевченко, 4;⁵ Хабаровский филиал ВНИРО (ХабаровскНИРО),
682800, г. Хабаровск, Амурский бульвар, 13А

Аннотация. Проанализированы современное состояние запасов, динамика коммерческого промысла и распределение тихоокеанской наваги *Eleginus gracilis* в рыбопромысловых районах Дальнего Востока. Наибольший вклад в общий объем вылова водных биологических ресурсов на Дальневосточном бассейне навага имеет в Карагинской подзоне (8,1 %) и у западной Камчатки (3,6 %). Общий вылов наваги в дальневосточных морях в 2003–2022 гг. колебался в пределах 16,7–50,6 тыс. т, составив в среднем 33,9 тыс. т. По данным проведенных донных траловых съемок в 2016–2023 гг. наибольшие скопления наваги традиционно отмечаются на западнокамчатском шельфе, в юго-западной и северо-западной частях Берингова моря, где вылов достигает 4,5 тыс. кг/час траления. У западной Камчатки ее биомасса была оценена в 197,4 тыс. т, в Карагинской подзоне 100,4 тыс. т, в Западно-Беринговоморской зоне 32,8 тыс. т, в Восточно-Сахалинской и в Петропавловско-Командорской подзонах в схожих величинах — соответственно 17,1 и 17,2 тыс. т и в североохотоморском районе в 8,7 тыс. т. Практически все эксплуатируемые запасы в последние годы находились выше их среднееголетнего уровня или колебались в его пределах. В целом состояние запасов тихоокеанской наваги в рыбопромысловых подзонах в настоящий период можно считать удовлетворительным.

Ключевые слова: тихоокеанская навага, рыбопромысловые зоны, распределение, запасы, промысел, размерно-возрастной состав

* Новикова Ольга Владимировна, кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, Novikova.o.v@kamtniro.ru, ORCID 0009-0001-1381-7509; Ракитина Марина Валентиновна, заведующая лабораторией, kirm@magadanmiro.ru, ORCID 009-0008-0369-0007; Метленков Алексей Владимирович, заведующий сектором, a.metlenkov@sakhniro.ru, ORCID 0009-0004-2888-9523; Черноиванова Людмила Алексеевна, ведущий специалист, ludmila.chnoivanova@tinro.ru, ORCID 0009-0004-6736-1246; Немченко Александр Юрьевич, ведущий специалист, skin69@mail.ru, ORCID 0009-0001-0026-3877.

© Новикова О.В., Ракитина М.В., Метленков А.В., Черноиванова Л.А., Немченко А.Ю., 2023

Для цитирования: Новикова О.В., Ракитина М.В., Метленков А.В., Черноиванова Л.А., Немченко А.Ю. Промысловые ресурсы тихоокеанской наваги *Eleginus gracilis* российских вод дальневосточных морей // Изв. ТИНРО. — 2023. — Т. 203, вып. 4. — С. 745–769. DOI: 10.26428/1606-9919-2023-203-745-769. EDN: ERQKXY.

Review article

Commercial resources of saffron cod *Eleginus gracilis* in the Russian waters of the Far-Eastern Seas

Olga V. Novikova*, Marina V. Rakitina, Alexey V. Metlenkov***, Ludmila A. Chernoiivanova*****, Alexander Yu. Nemchenko*******

* Kamchatka branch of VNIRO (KamchatNIRO), 18, Naberezhnaya Str., Petropavlovsk-Kamchatsky, 683000, Russia

** Magadan branch of VNIRO (MagadanNIRO), 36/10, Portovaya Str., Magadan, 685000, Russia

*** Sakhalin branch of VNIRO (SakhNIRO), 196, Komsomolskaya Str., Yuzhno-Sakhalinsk, 693023, Russia

**** Pacific branch of VNIRO (TINRO), 4, Shevchenko Alley, Vladivostok, 690091, Russia

***** Khabarovsk branch of VNIRO (KhabarovskNIRO), 13A, Amursky Blvd., Khabarovsk, 682800, Russia

* Ph.D., leading researcher, Novikova.o.v@kamniro.ru, ORCID 0009-0001-1381-7509

** head of laboratory, kirm@magadanniرو.ru, ORCID 009-0008-0369-0007

*** head of sector, a.metlenkov@sakhniro.ru, ORCID 0009-0004-2888-9523

**** leading specialist, ludmila.chernoiivanova@tinro.ru, ORCID 0009-0004-6736-1246

***** leading specialist, skin69@mail.ru, ORCID 0009-0001-0026-3877

Abstract. Saffron cod *Eleginus gracilis*, being a typical representative of the elittoral ichthyofauna, is an important commercial species in the coastal areas of the Far-Eastern Seas. Small- and medium-sized vessels equipped with both active fishing gears as Danish seine or trawl and fixed nets are used for fishery of this species, it is also popular for amateur and sport fishing from the sea ice. The portion of saffron cod in the total landing is the largest in the Karaginsky fishing subzone (8.1 %) and West-Kamchatka fishing subzone (3.6 %). Annual catch of the species in the Far-Eastern Seas fluctuated in 2003–2022 from $16.7 \cdot 10^3$ to $50.6 \cdot 10^3$ t, on average $33.9 \cdot 10^3$ t. The bulk of this value was caught in the waters at Kamchatka, mostly at its western coast where the average catch was $10.5 \cdot 10^3$ t annually in the last decade. The main fishing grounds of saffron cod are located within the Kamchatka-Kuril, West-Kamchatka, East-Sakhalin and Karaginsky fishing subzones, whereas the stocks at Primorye and sparsely populated coasts of the western Okhotsk Sea and northwestern Bering Sea are underexploited. The saffron cod CPUE reaches 4.5 t per hour of trawling on the shelf of West Kamchatka. The biomass of saffron cod is estimated recently as $197.4 \cdot 10^3$ t in the West-Kamchatka subzone, $100.4 \cdot 10^3$ t in the Karaginsky subzone, $32.8 \cdot 10^3$ t in the West Bering Sea fishing zone, $17.2 \cdot 10^3$ t in the Petropavlovsk-Commander subzone, $17.1 \cdot 10^3$ t in the East-Sakhalin sunzone, and $8.7 \cdot 10^3$ t in the North Okhotsk Sea subzone. The species is distinguished by significant fluctuations of commercial stocks caused by both environmental impacts on its recruitment and fishing pressure. The strong year-classes appear usually in relatively warm or moderate environmental conditions. In modern times, abundance and biomass of almost all exploited stocks of saffron cod in the Far-Eastern Seas excess their average long-term level or fluctuate around, so the state of their populations is considered as quite satisfactory.

Keywords: saffron cod, fishery subzone, fish distribution, fish stock, fishery, size composition, age composition

For citation: Novikova O.V., Rakitina M.V., Metlenkov A.V., Chernoiivanova L.A., Nemchenko A.Yu. Commercial resources of saffron cod *Eleginus gracilis* in the Russian waters of the Far-Eastern Seas, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2023, vol. 203, no. 4, pp. 745–769. (In Russ.). DOI: 10.26428/1606-9919-2023-203-745-769. EDN: ERQKXY.

Введение

Тихоокеанская навага *Eleginus gracilis* — типичный представитель элиторального ихтиоцены и относится к числу важных промысловых рыб прибрежного комплекса дальневосточных морей. В настоящее время накоплен большой объем информации по ее ресурсам и биологическому состоянию [Семененко, 1965; Сафронов, 1986; Ракитина, 2001, 2006, 2009, 2012; Антонов, Новикова, 2003; Услонцев, Хованский, 2008; Орлов

и др., 2011; Новикова, 2013, 2014; Овчинников и др., 2017; Юсупов, Ракитина, 2017; Ракитина, Смирнов, 2018; Овсянников, 2020]. Однако на фоне повышенного внимания к прибрежному рыболовству очевиден недостаток обобщающей информации о биоресурсах наваги. В связи с этим цель настоящего исследования — оценить состояние запасов и статистику вылова исследуемого вида, а также определить районы его наибольших промысловых скоплений в российских водах дальневосточных морей.

Материалы и методы

Район исследований включает акваторию Курильской гряды, Охотского, Японского и Берингова морей.

Источником сведений о промысле наваги и ее вкладе в общий объем вылова водных биологических ресурсов (ВБР) на Дальневосточном бассейне являлись материалы отраслевой системы мониторинга Росрыболовства на основе анализа данных судовых суточных донесений* за период с 2003 по 2022 г.

Для исследования распределения и встречаемости наваги использовали материалы, собранные во время учетных донных траловых съемок, выполненных в 2016–2023 гг. в дальневосточных рыбопромысловых районах (табл. 1). Поскольку параметры выпол-

Таблица 1

Материалы донных траловых съемок

Table 1

Data of bottom trawl surveys

Зона/ подзона	Период проведения съемок	Судно	Кол-во операций	Тип орудия лова	Диапазон глубин, м
ЗБ	Май-июнь 2016 г.	СТР «Потапово»	125	ДТ/ТВ 27,1/24,4	35–302
Кар	Сентябрь-октябрь 2020 г.	НИС «Дмитрий Песков»	52	ДТ 27,1	10–108
ПК	Июнь-сентябрь 2017 г.	МРТК «Инженер Мартынов»	47	ДТ 18.8	27–206
ЮК	Октябрь 2020 г.	НИС «Дмитрий Песков»	46	ДТ/ТВ 27,1/24,0	18–135
СО ¹	Июль-август 2019 г.	НИС	36	ДТ/ТВ	10–200
СО ²		«Дмитрий Песков»	109	27,1/24,0	11–100
ВС	Октябрь-ноябрь 2021 г.	НИС «Дмитрий Песков»	90	ДТ/ТВ 27,1/24,0	20–200
ЗК, КК	Июль-август 2022 г.	НИС «Профессор Кагановский»	238	ДТ 27,1	14–452
ПП ¹	Апрель-май 2022 г.	НИС «В. Сафонов»	66	ДТ/ТВ 27,1/24,4	24–611
ПП ²	Май-июнь 2022 г.	НИС «Дмитрий Песков»	174	ДТ/ТВ 27,1/24,4	24–611
ЗС	Март-апрель 2023 г.	НИС «Дмитрий Песков»	31	ДТ/ТВ 27,1/24,4	50–250

Примечания. Здесь и далее: ЗБ — Западно-Берингоморская зона; Кар — Карагинская подзона; ПК — Петропавловско-Командорская; КК — Камчатско-Курильская; ЗК — Западно-Камчатская; СО — Северо-Охотоморская подзона (СО¹ — в пределах Магаданской области, СО² — в пределах Хабаровского края); ВС — Восточно-Сахалинская; ЗС — Западно-Сахалинская; ЮК — Южно-Курильская подзона; ПП — Подзона Приморье (ПП¹ — западная часть Татарского пролива (севернее мыса Золотого); ПП² — южнее мыса Золотого, включая зал. Петра Великого).

* Положение по функционированию отраслевой иерархической информационно-аналитической автоматизированной системы управления использованием водных биоресурсов (информационная система «Рыболовство»). М.: ВНИЭРХ, 1996. 78 с.; Vasilets P.M. FMS analyst — computer program for processing data from Russian Fishery Monitoring System. 2015. DOI: 10.12140/RG.2.1.5186.0962.

ненных в разные годы съемок различались, плотность распределения рыб и величину запасов оценивали для стандартизированного выбранного полигона методом зональных средних [Аксютина, 1968]. Коэффициент уловистости принимали равным 0,4.

В работе использованы многолетние материалы биологической статистики, а также материалы донных учетных траловых съемок, выполненных в 2013–2022 гг. в дальневосточных морях (табл. 2).

Таблица 2

Объем использованного материала (2013–2022 гг.), экз.

Table 2

Number of saffrom cod specimens analyzed in 2013–2022, ind.

Зона/подзона	МП	ПБА	Тип орудия лова
ЗБ	–	1384	Снюрревод
	1851	–	Донный трал
Кар	23219	2660	Снюрревод
ПК	1120	692	Снюрревод
	–	533	Ставной невод
КК и ЗК	36264	2141	Снюрревод
СО ¹	–	9724	Вентерь
СО ²	–	166	Донный трал
ВС	–	3000	Близнецовый трал
	–	407	Учетный донный трал
ЗС	–	500	Вентерь
	–	134	Учетный донный трал
СК		315	Донный трал
ЮК	–	5187	Ставной невод
	–	497	Учетный донный трал
ПП	27402	1417	Донный трал
	8755	5254	Вентерь
Итого	98611	34011	

Примечание. МП — массовый промер; ПБА — полный биологический анализ; СК — северные Курильские острова.

Для оценки запасов и общего допустимого улова (ОДУ) наваги в рыбопромысловых подзонах используются различные методы, такие как когортные модели «Синтез» и «КАФКА», алгоритм которых реализован в одноименной компьютерной программе, разработанной в КамчатНИРО, метод VPA, «Прямой учет» с применением метода «Сплайн-аппроксимации» и немодельный метод C_{inf}C в пакете «DLM», направленный на поддержание постоянной величины вылова. В качестве настроечных индексов во всех моделях используются методы прямого учета (донные траловые съемки), а также неводные съемки и промысловая статистика (табл. 3).

Результаты и их обсуждение

Ареал и общие черты биологии тихоокеанской наваги

Ареал тихоокеанской наваги простирается от мелководья Чукотского моря на севере до Желтого моря на юге [Борец, 2000; Шейко, Федоров, 2000; Новиков и др., 2002; Федоров и др., 2003]. К востоку и югу от Берингова пролива она распространена вдоль арктических берегов Восточно-Сибирского моря, Аляски и Канады до зал. Коронации, у Порт-Кларенса, в зал. Нортон, у мыса Ванкувер и вдоль побережья Бристольского залива [Walters, 1953; McAllister, 1960; Mecklenburg et al., 2016; Alfonso et al., 2018]. Известна также из вод Алеутских островов [Quast, Hall, 1972].

В северо-западной части Берингова моря навага распространена повсеместно вдоль всего Корякского нагорья от мыса Олюторского до мыса Наварин [Датский и

Таблица 3

Методы оценки запасов и настроечные индексы в используемых моделях

Table 3

Methods for stock assessment and tuning indices in the models used

Зона/подзона	Метод оценки	Индексы настройки
ЗК	Модель «Синтез» [Ильин и др., 2014]	CPUE в 2003–2022 гг. Донные траловые съемки
КК		
Кар		
ЮК	Модель «Кафка» [Михеев, 2016]	CPUE в 2003–2022 гг. Донные траловые съемки. Фильтр Калмана
ЗС		
ЗБ	Метод «Прямой учет» [Малкин, 1995; Борец, 1997]	Донные траловые съемки
СО		
ВС	Метод «VPA» [Pope, 1972]	CPUE в 2003–2022 гг. Донные траловые съемки. Неводные съемки
ПП		
ПК	Метод «DLM» [Geromont, Butterworth, 2015]	CPUE в 2003–2022 гг. Донные траловые съемки

др., 2000; Антонов, Новикова, 2003; Датский, Андронов, 2007]. Плотные скопления она образует в заливах Олюторском, Корфа, Карагинском и Озерном. В Авачинском, Кроноцком и Камчатском заливах отмечены небольшие группировки [Барсуков, 1958; Толстяк, 1990; Василец, Доценко, 2003; Новикова, 2007, 2020]. В Охотском море наиболее крупные ее концентрации наблюдаются на западнокамчатском шельфе, в Ямской и Тауйской губах, в северо-западной части моря и в зал. Терпения [Дубровская, 1954; Покровская, 1960; Семененко, 1971; Сафронов, 1986; Ракитина, 2001; Черешнев и др., 2001; Новикова, 2002, 2007, 2010; Ракитина, Смирнов, 2018]. Весьма многочисленна навага и в районе южных Курильских островов [Сафронов, 1981; Федоров, 2000; Ившина, Метленков, 2022]. В Японском море хорошо известны ее скопления в районе Татарского пролива, у берегов Приморья и в зал. Петра Великого. Далее на юг навага становится редкой: отдельные экземпляры ее ловились в Желтом море у Чемульпо [Линдберг, Легеза, 1965], а вдоль островного побережья Японского моря указывается для зал. Тояма и района Санин [Masuda et al., 1984; Amaoka et al., 1995] (рис. 1).

Таким образом, ареал тихоокеанской наваги простирается от аркто-бореальной до южно-бореальной области и характеризуется разнообразными физико-географическими условиями, что обуславливает пятнистый характер ее распределения и способствует образованию большого числа локальных стад [Козлов, 1959; Покровская, 1960; Семененко, 1965, 1971; Сафронов, 1979, 1981; Борец, 1997; Новикова, 2020].

По материалам многолетних исследований дальневосточных филиалов ВНИРО и результатам прибрежного промысла можно констатировать, что тихоокеанская навага, относящаяся к элиторальному ихтиоцену, в исследуемых районах распространена повсеместно в значительном батиметрическом диапазоне — от береговой черты до 500 м [Колпаков, 2005; Новикова, 2007; Орлов и др., 2011]. В пределах указанных глубин проходит весь ее жизненный цикл.

Живет тихоокеанская навага в зависимости от района обитания до 7–15 лет, достигая 57 см и 1910 г [Семененко, 1965; Датский и др., 2000; Новикова, 2007]. Навага относится к рыбам со средним жизненным циклом и с относительно высоким темпом роста. Наивысшая скорость роста характерна для наваги западной Камчатки и Хатырской лагуны Берингова моря, достаточно высокий темп роста у наваги популяций зал. Петра Великого и южных Курильских островов [Дубровская, 1954; Мухачева, 1957; Семененко, 1970; Сафронов, 1986; Легенькая, 1998; Черноиванова, 1998]. Значительно медленнее она растет в заливах Анадырском, Терпения и Сахалинском, а также в Ямской губе и Татарском проливе [Семененко, 1965; Сафронов, 1986]. Самый медленный рост имеют особи из популяции Нешканской лагуны Чукотского моря [Семененко, 1970].

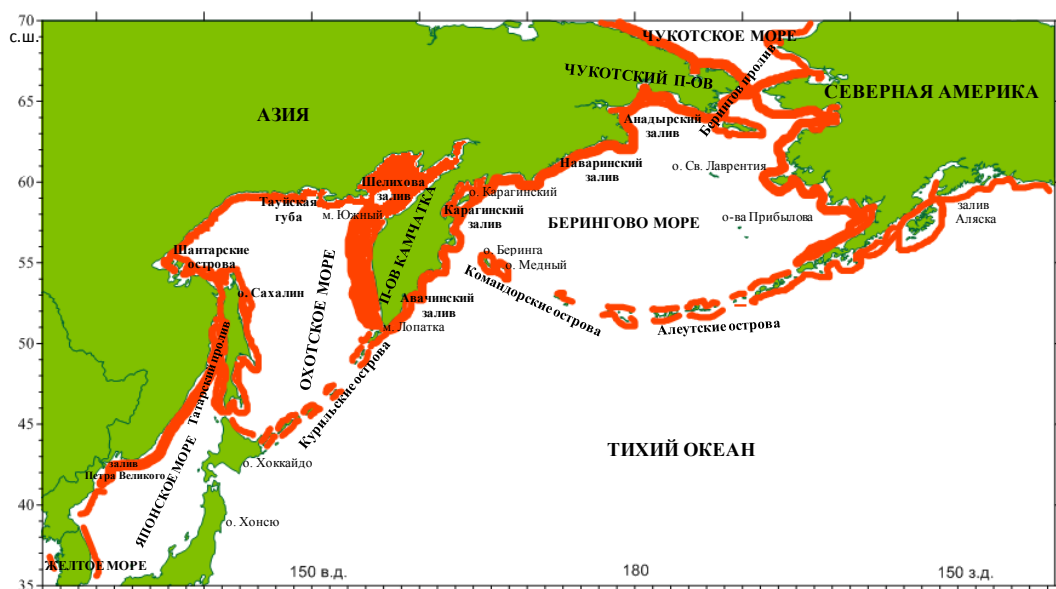


Рис. 1. Ареал тихоокеанской наваги

Fig. 1. Spatial range of saffron cod in the Far-Eastern Seas

Тихоокеанская навага относится к рыбам с тотальным зимним нерестом и единовременным икрометанием [Козлов, 1951; Дубровская, 1954]. Начинает созревать на второй год жизни при длине 18–20 см. В большинстве районов Японского, Охотского и Берингова морей она нерестится в самое холодное время года: с декабря по февраль, чаще всего — в январе [Покровская, 1960; Сафронов, 1986; Новикова, 2007]. Климатические и океанологические условия обуславливают не только величину плодовитости, но и время наступления половой зрелости, т.е. влияют на воспроизводительную способность популяции. Средняя индивидуальная плодовитость наваги Ямской губы Охотского моря в разные годы колебалась от 57,5 до 94,3 тыс. икринок [Семененко, 1970], у наваги Тауйской губы — от 7,2 до 172,0 тыс. икринок [Юсупов, Ракитина, 2017], на западнокамчатском шельфе — от 29,3 до 509,4 тыс. икринок, на северо-востоке Камчатки — от 17,5 до 290,5 тыс. икринок [Новикова, 2002, 2007].

Промысел тихоокеанской наваги

Наибольшего вклада в общий объем вылова водных биологических ресурсов на Дальневосточном бассейне в среднем за последнее десятилетие (2013–2022 гг.) навага достигает в Карагинской подзоне — 8,1 %, в районе западной Камчатки (Камчатско-Курильская и Западно-Камчатская подзоны) — 3,6 %. В остальных рыбопромысловых подзонах доля вида составляет менее 1 %. Иная картина наблюдается без учета минтая. Так, в этом случае наибольший вклад тихоокеанской наваги в общий объем вылова ВБР приходится на Западно-Камчатскую подзону — 22,0 %, в Восточно-Сахалинской подзоне доля наваги возрастает до 17,6 %, а в Карагинской подзоне составляет около 10,0 % (рис. 2).

Общий вылов наваги в дальневосточных морях в 2003–2012 гг. колебался в пределах 16,7–39,8 тыс. т, составив в среднем 27,6 тыс. т. В последнее десятилетие (2013–2022 гг.) вылов увеличился почти в 1,5 раза, составив в среднем 40,3 тыс. т, с максимальным выловом в 2018 г. — 50,6 тыс. т (рис. 3). Основная доля вылова принадлежит Камчатскому краю. При этом более 80 % было добыто в Охотском море (рис. 4), главным образом в водах западной Камчатки (Камчатско-Курильская и Западно-Камчатская подзоны), где средний улов наваги за последнее десятилетие составил 10,5 тыс. т, а в Восточно-Сахалинской подзоне — в среднем 5,2 тыс. т. Довольно успешно промыш-

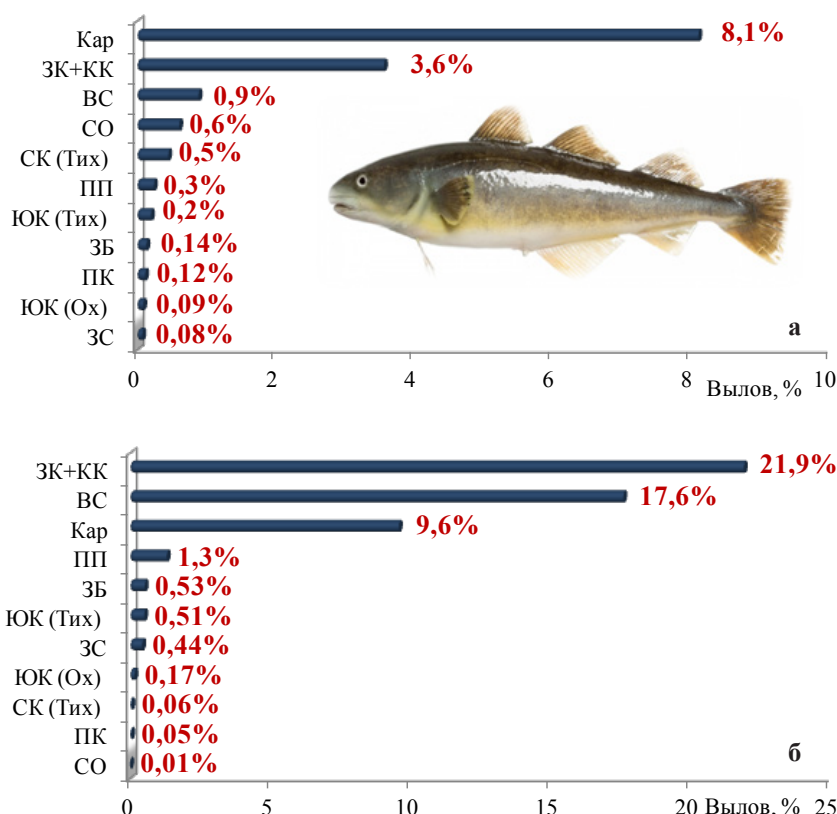


Рис. 2. Вклад тихоокеанской наваги в общий объем вылова водных биологических ресурсов на Дальневосточном бассейне в 2013–2022 гг. (а) и то же без учета минтая (б)

Fig. 2. Portion of saffron cod in the total landing within the Far-Eastern fishing basin in 2013–2022 (а) and in the landing excluding pollock (б)



Рис. 3. Динамика общего вылова тихоокеанской наваги в дальневосточных морях за 2003–2022 гг.

Fig. 3. Dynamics of total annual catch of saffron cod in the Far-Eastern Seas in 2003–2022

ляют навагу в Беринговом море, в частности в Карагинской подзоне, где в последние годы отмечается тенденция увеличения ее вылова. Так, в 2013–2022 гг. вылов вида в среднем составил 9,3 тыс. т, а в прошлое десятилетие — 4,6 тыс. т, т.е. увеличился в 2 раза. В районе Курильской гряды наибольший вылов отмечается в Южно-Курильской Тихоокеанской подзоне — в среднем около 1 тыс. т (рис. 5).

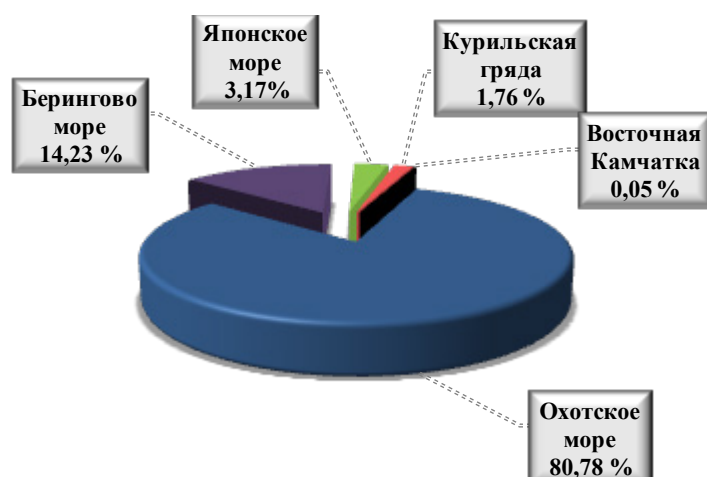


Рис. 4. Доля вылова тихоокеанской наваги в дальневосточных морях от общего улова за 2003–2022 гг.

Fig. 4. Portion of saffron cod in the total landing in the Far-Eastern Seas in 2003–2022

В целом основными районами промысла являются Камчатско-Курильская, Западно-Камчатская, Восточно-Сахалинская и Карагинская подзоны. Неиспользуются запасы в Приморье, Северо-Охотоморской подзоне (в пределах Хабаровского края), а также в Западно-Беринговоморской зоне (табл. 4). В рыбопромысловых районах Дальнего Востока промысел базируется на нагульной и нерестовой наваге. Коммерческий лов проводится мало- и среднетоннажным флотом, вооруженным активными орудиями лова — снюрреводами и тралями. Этот вид также добывают и пассивными орудиями с берега (сети, невода, вентера) как при моновидовом, так и при многовидовом промысле (рис. 6). Также необходимо отметить, что, помимо промышленной добычи, навага является объектом массового любительского и спортивного лова, преимущественно подледного.

Главным же орудием лова является снюрревод, которым в последнее время осваивают основную долю ОДУ в большинстве рыбопромысловых районов Дальнего Востока. В Западно-Сахалинской и Северо-Охотоморской подзонах (в пределах Магаданской и Сахалинской областей) промысел осуществляется только вентерями в отличие от Хабаровского края, где добыча небольших объемов наваги ведется в основном ставными и закидными неводами, ставными сетями и рыбными ловушками. В Восточно-Сахалинской подзоне орудием лова служит преимущественно близнецовый трал (рис. 7).

Размерный состав наваги в промышленных уловах различается по районам и в значительной степени зависит от условий обитания, орудий промысла и его интенсивности. Наименьшая средняя длина рыб отмечена в уловах ставного невода у юго-восточного побережья Камчатки — 23,3 см с колебаниями от 16 до 36 см. Довольно близкие средние величины длины тела имеет навага в пределах подзоны Приморья. Так, в Татарском проливе при промысле донным тралом средняя длина рыб составляет 23,6 см, а в зал. Петра Великого и в прибрежных водах северного Приморья в ставных неводах — 23,9 см. Наибольшей средней длины навага достигает в уловах снюрревода в районах северных Курильских островов и Западно-Беринговоморской зоны — соответственно 43,9 и 37,5 см, с колебаниями от 28–30 до 52–54 см. В западнокамчатском районе в уловах встречаются особи длиной от 18 до 54 см при модальном значении 35,8 см. Значительные предельные величины наваги отмечены в снюрреводных уловах у северных Курильских островов (Северо-Курильская подзона) и на западнокамчатском шельфе (Западно-Камчатская и Камчатско-Курильская подзоны) — 54,0 см, в Западно-

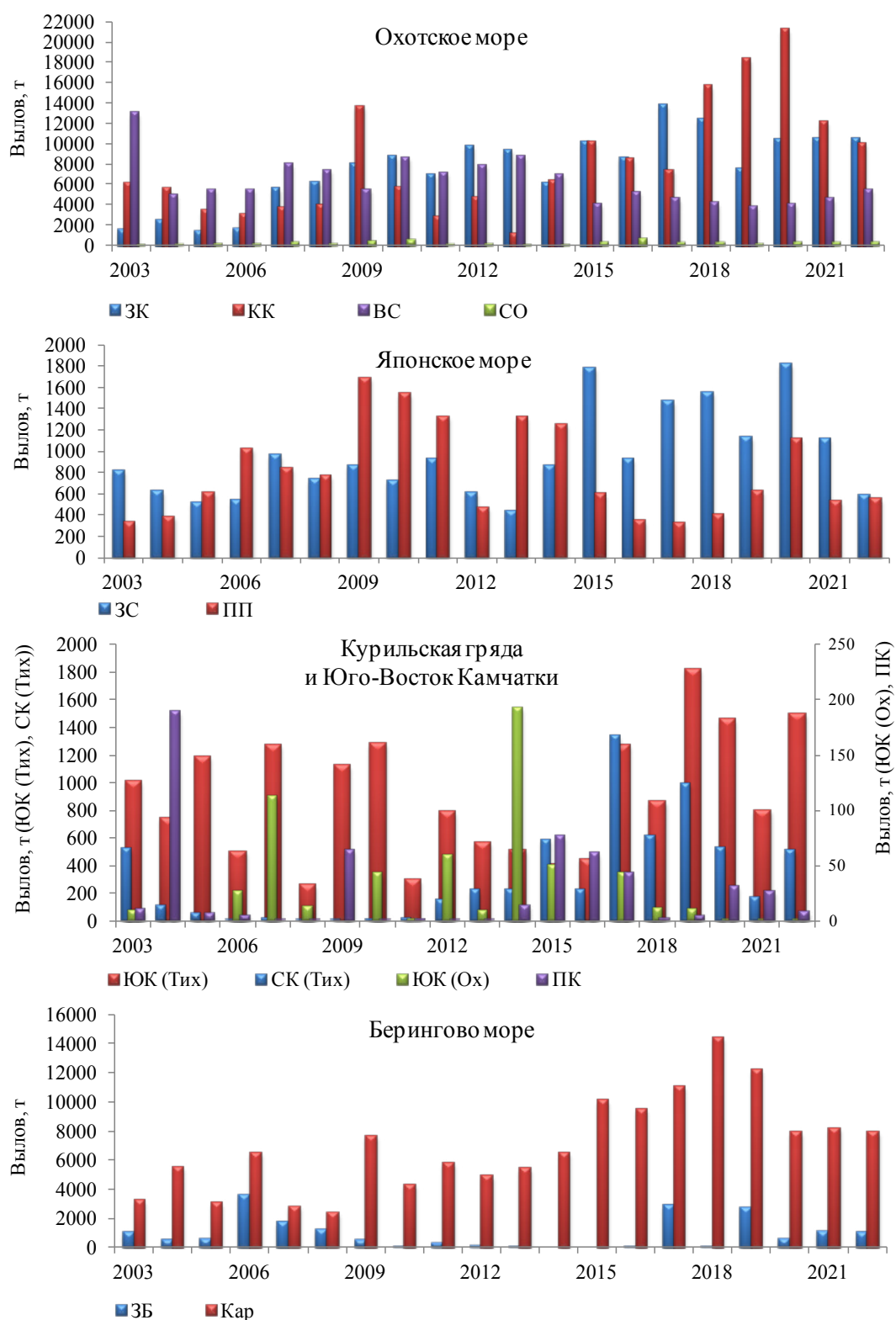


Рис. 5. Динамика вылова тихоокеанской наваги в дальневосточных подзонах в 2003–2022 гг.

Fig. 5. Saffron cod annual catch dynamics for 2003–2022, by fishing districts

Таблица 4

Table 4

Величины ОДУ и РВ (разрешенного вылова)*, вылов и освоение тихоокеанской наваги в 2013–2022 гг.

Total allowable catch of saffron cod for 2013–2022 and its realization

Год	Зоны/подзоны																							
	ЗБ			Кар			ПК			ЮК			СО			ЗК			КК			ВС		
	1*	2	3	1	2	3	1*	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
2013	5,0	9,60	0,2	7,1	5,40	76	0,060	0,01	2	2,70	1,08	41	0,590	0,079	13	10,74	9,4	88	2,60	1,2	48	8,42	8,7	103
2014	5,0	0	0	12,0	6,50	54	0,060	0,01	24	2,70	0,65	27	0,632	0,061	10	6,62	6,2	93	6,62	6,4	97	6,72	7,0	104
2015	5,0	0	0	12,0	10,0	85	0,060	0,08	128	2,70	1,32	50	0,435	0,352	81	10,93	10,2	94	10,60	10,2	96	4,21	4,1	97
2016	5,0	0	0	12,0	9,50	79	0,060	0,06	102	2,56	1,29	51	0,549	0,753	137	9,18	8,7	95	8,88	8,5	96	5,47	5,3	97
2017	5,0	2,90	58,0	12,0	11,10	93	0,060	0,04	73	3,80	2,09	55	0,812	0,272	34	21,80	13,8	64	11,90	7,4	62	5,21	4,6	88
2018	5,0	0,02	0,3	16,0	14,50	91	0,080	0,01	3	4,20	1,38	33	1,005	0,299	30	20,0	12,5	62	10,80	15,7	145	4,25	4,2	99
2019	5,0	2,70	54,0	16,0	12,20	76	0,080	0,01	6	3,16	2,32	74	1,077	0,212	20	15,10	7,5	50	14,80	18,4	125	3,90	3,8	96
2020	5,0	0,60	12,0	16,0	7,90	49	0,080	0,03	39	3,67	2,30	63	2,364	0,338	14	18,25	10,4	57	17,95	21,2	118	4,28	4,1	96
2021	5,0	1,10	22,0	16,0	8,20	51	0,070	0,03	36	3,70	1,19	32	4,358	0,310	7	14,80	10,6	71	14,60	12,1	83	5,75	4,6	80
2022	6,8	1,10	15,0	16,0	7,90	49	0,072	0,01	11	4,60	1,73	38	4,476	0,338	8	14,80	10,5	71	14,60	10,5	72	5,97	5,5	92
Среднее	5,2	1,79	16,0	13,5	9,34	70	0,070	0,03	42	3,40	1,54	46	1,630	0,302	35	14,20	9,9	74	11,30	11,2	94	5,48	5,2	95

Примечание. 1 — ОДУ, тыс. т; 1* — РВ, тыс. т; 2 — вылов, тыс. т; 3 — освоение, %.

* Состояние промысловых ресурсов. Прогноз общего вылова гидробионтов по Дальневосточному рыбохозяйственному бассейну на 2015 г. (краткая версия). Владивосток: ТИНРО-центр, 2015. 373 с.; Состояние промысловых ресурсов. Прогноз общего вылова гидробионтов по Дальневосточному рыбохозяйственному бассейну на 2022 г. (краткая версия). Владивосток: ТИНРО, 2022. 434 с.



Рис. 6. Вклад различных орудий лова в общий вылов тихоокеанской наваги в дальневосточных морях в 2013–2022 гг., %

Fig. 6. Contribution of certain fishing gear to the summary catch of saffron cod in the Far-Eastern Seas in 2013–2022, %



Рис. 7. Вклад различных орудий лова в вылов тихоокеанской наваги в дальневосточных подзонах в 2013–2022 гг.

Fig. 7. Contribution of certain fishing gear to the catch of saffron cod in 2013–2022, by fishing districts

Беринговоморской зоне, в Карагинской подзоне — 48,0 см и в уловах близнецового трала в Восточно-Сахалинской подзоне — 47,3 см.

Наибольших значений среднего возраста (5,2 года) и средней массы (454 г) навага достигает в уловах снюрревода в Западно-Беринговоморской зоне. Максимальные предельные массы отмечаются у рыб из западноберинговоморского и западнокамчатского районов — соответственно 1300 и 1200 г. Навага заливов Камчатский, Кроноцкий, Авачинский, входящих в Петропавловско-Командорскую рыбопромысловую подзону, и Карагинский (Карагинская подзона) имеет близкие предельные (830–840 г) и средние величины массы тела (284,5–293,1 г) (табл. 5).

Таблица 5

Предельные и средние биологические параметры тихоокеанской наваги
в различных орудиях лова и промысловых подзонах в 2013–2022 гг.

Table 5

Limits and average values of biological parameters for saffron cod caught
by various fishing gear in certain fishing districts in 2013–2022

Зона/ подзона	Тип орудия лова	Длина, см			Масса, г			Возраст, годы		
		Min	Max	μ	Min	Max	μ	Min	Max	μ
ЗБ	Снюрревод	30,0	52,0	37,5	60,0	1300,0	453,7	1	12	5,2
	Донный трал	5,0	49,0	32,7	–	–	–	–	–	–
Кар	Снюрревод	17,0	48,0	32,9	24,0	840,0	293,1	1	11	3,3
ПК	Снюрревод	17,0	45,0	30,2	46,0	830,0	284,5	1	10	3,2
	Ставной невод	16,0	36,0	23,3	27,0	496,0	119,3	1	8	2,9
СК	Донный трал	28,0	54,0	43,9	–	–	–	–	–	–
ЮК	Ставной невод	13,1	44,8	30,1	17,0	742,0	224,9	1	7	2,3
СО	Вентерь	22,1	27,2	24,7	80,1	139,4	104,6	2	13	3,8
	Донный трал	12,0	37,0	23,7	10,6	417,5	112,0	2	8	2,8
ЗК, КК	Снюрревод	18,0	54,0	35,8	50,0	1200,0	378,8	1	12	3,9
ВС	Ближнецовый трал	14,1	47,3	28,3	44,0	815,0	156,1	2	9	3,3
ПП	Донный трал	9,5	46,0	23,6	10,0	480,0	132,3	1	9	2,6
	Ставной невод	10,5	38,0	23,9	10,0	380,0	105,7	1	7	2,2
ЗС	Вентерь	14,1	44,0	26,4	65,0	412,5	187,4	2	9	3,5

Примечание. Min — минимальное значение; Max — максимальное значение; μ — среднее значение.

Распределение и динамика запасов тихоокеанской наваги

По результатам проведенных последних донных траловых съемок наибольшая биомасса наваги была отмечена у западной Камчатки — 197,4 тыс. т, в Карагинской подзоне — 100,4 тыс. т, в Западно-Беринговоморской — 37,5 тыс. т, в Восточно-Сахалинской и Петропавловско-Командорской подзонах — соответственно 17,1 и 17,2 тыс. т.

Наибольшие скопления традиционно наблюдаются на западнокамчатском шельфе (Западно-Камчатская и Камчатско-Курильская подзоны), в юго-западной части Берингова моря в прол. Литке (Карагинская подзона) и в северо-западной части Берингова моря у мыса Наварин (Западно-Беринговоморская зона), где вылов составляет около 4,5 т/час траления.

Так, на западнокамчатском шельфе по результатам донной траловой съемки, проведенной в 2022 г., скопления повышенной плотности наваги располагались преимущественно в северной и центральной частях на глубинах до 100 м (рис. 8). Уловы вида на 1 час траления варьировали от 0 до 4,540 т при среднем значении около 0,133 т. Доля наваги по массе достигала 48,3 % и в среднем составляла 5,4 %. По всему району исследований средняя плотность рыб составляла 3,014 тыс. экз./км², или 1,309 т/км².

Максимальные скопления наваги в Западно-Беринговоморской зоне в мае-июне 2016 г. наблюдались в юго-восточной части обследованной акватории в диапазоне глубин 51–100 м и севернее мыса Наварин. Уловы на 1 час траления варьировали от 0 до 0,257 т при среднем значении, равном 0,0125 т. Средняя плотность распределения наваги составляла 0,131 т/км².

В Карагинской подзоне в сентябре — начале октября 2020 г. навага была отмечена в большей части контрольных тралений, а основные концентрации зарегистрированы на юге Карагинского залива, в зал. Корфа и в восточной части Олюторского залива (рис. 8). Относительное количество этого вида по массе в отдельных тралениях достигало 86,6 %, а в среднем — 4,1 %. Уловы на 1 час траления варьировали от 0 до 2,259 т при среднем значении 0,0968 т (табл. 6). По всему району исследований плотность рыб составляла 24,690 тыс. экз./км², или 1,493 т/км². Биомасса и численность наваги в 2020 г. были максимальными с 2012 г.

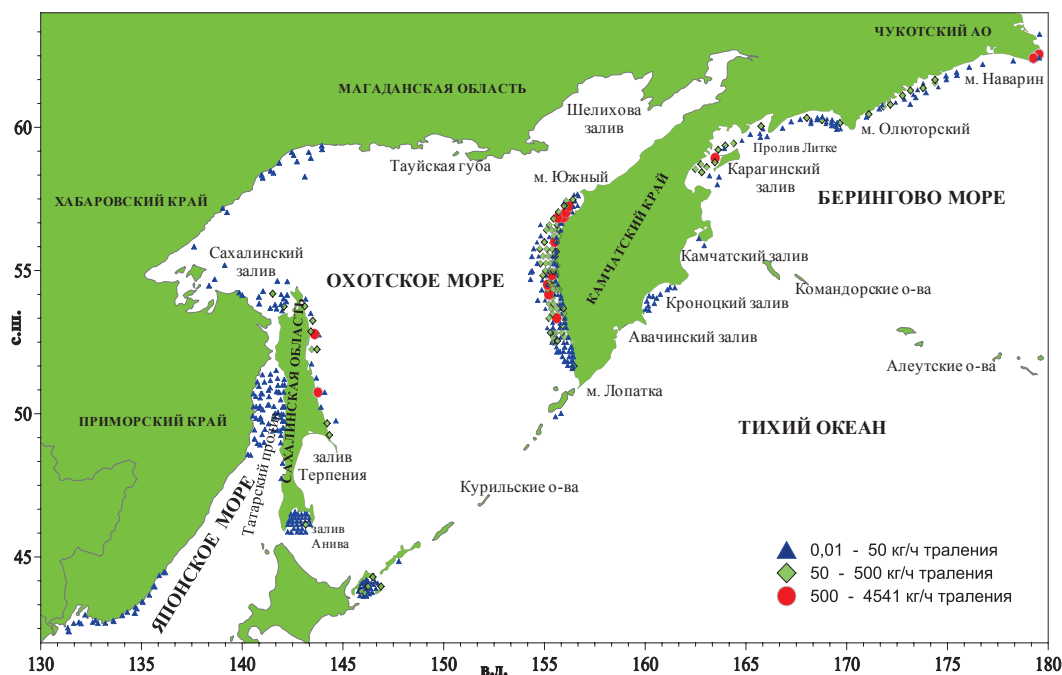


Рис. 8. Распределение тихоокеанской наваги в дальневосточных морях по данным донных траловых съемок 2016–2023 гг.
 Fig. 8. Distribution of saffron cod in the Far-Eastern Seas on the data of bottom trawl surveys conducted in 2016–2023

Таблица 6
 Численность, биомасса ($K_y = 0,4$), частота встречаемости и улов тихоокеанской наваги на часовое траление по результатам донных траловых съемок, проведенных в 2016–2023 гг.
 Table 6
 Abundance and biomass of saffron cod assessed with the catchability coefficient 0.4, the species occurrence and CPUE on the data of bottom trawl surveys conducted in 2016–2023

Зона/ подзона	Период	Численность, млн экз.	Биомасса, тыс. т	Частота встречаемости, %	Улов, т/час траления
ЗБ	Май-июнь 2016 г.	95,720	37,518	32,8	0,0125
Кар	Сентябрь-октябрь 2020 г.	664,319	106,400	63,3	0,0968
ПК	Июнь-сентябрь 2017 г.	0,160	17,200	5,0	
ЮК	Октябрь 2020 г.	53,100	3,290	58,7	0,0214
СО ¹	Июль-август 2019 г.	0,083	1,155	0,3	0,0161
СО ²	Июль-август 2019 г.	0,061	7,511	34,3	0,1519
ВС	Октябрь-ноябрь 2021 г.	68,500	17,125	32,0	0,0525
ЗК, КК	Июль-август 2022 г.	454,030	197,400	70,6	0,1331
ПП ¹	Апрель-май 2022 г.	0,026	1,880	51,5	0,0065
ПП ²	Май-июнь 2022 г.	0,017	2,300	14,4	0,0063
ЗС	Март-апрель 2023 г.	20,744	1,600	32,3	0,0027

Учетные работы в тихоокеанских водах Камчатки проводятся нерегулярно. По данным траловых съемок запасы, встречаемость, доля в общем вылове и уловы наваги в Петропавловско-Командорской подзоне характеризуются незначительными величинами, увеличиваясь в основном в осенне-зимний период. По данным последней траловой съемки, проведенной в июне-сентябре 2017 г., общая биомасса наваги на обследованном участке на шельфе у юго-восточного побережья и в Авачинском заливе оценена в 17,2 т. Доля в траловых уловах составила лишь 0,02 %. Частота встречаемости возросла по сравнению со сходным периодом съемки в 2002 г. и составила 5 %.

В северной части Охотского моря (Северо-Охотоморская подзона) в июле-августе 2019 г. наибольшие концентрации наваги отмечались в Сахалинском заливе, где частота ее встречаемости достигала 34 %, а уловы на 1 час траления составляли в среднем 0,1519 т. В районе от зал. Шельтинга до зал. Бабушкина (в пределах Магаданской области) частота встречаемости наваги в уловах не превышала 0,3 %, а улов на 1 час траления — только 0,0161 т.

В Японском море уловы большой величиной не отличаются и преимущественно не превышают 0,05 т/час траления. Однако проведенные в 2022 г. в северном и южном районах подзоны Приморья траловые съемки показали, что при практически схожих величинах численности, биомассы и уловов на час траления в Татарском проливе частота встречаемости наваги более чем в три раза превышает таковую зал. Петра Великого (табл. 6, рис. 8).

В Южно-Курильской зоне по данным траловой съемки 2020 г. встречаемость наваги составила 59 %, что является наиболее высокой величиной среди представителей тресковых в этом районе. Навага была широко распределена в Южно-Курильском проливе и у зал. Касатка в диапазоне глубин 18–140 м. Основные скопления располагались в южной части Южно-Курильского пролива и к северо-востоку от о. Шикотан. Средняя плотность концентраций вида по всему району обитания составляла 3,16 т/км² (в 2018 г. — 5,08 т/км²), максимальная величина достигала 32,58 т/км². Навага южных Курильских островов не испытывает значительного промыслового воздействия, и это дает основания полагать, что динамика запаса обусловлена внутрипопуляционными причинами и факторами внешней среды.

У северо-восточного Сахалина навага образует нерестовые скопления в приустьевых участках проливов, соединяющих заливы Пильтун, Чайво, Ныйский, Набильский, Луньский с Охотским морем. Нерестилища расположены на глубине 2–8 м. Наибольшие скопления формируются в зал. Пильтун, на долю которого приходится около 70 % вылова всей наваги, добываемой в этом районе. В октябре-ноябре 2021 г. по данным донной траловой съемки у северо-восточного Сахалина оцененная биомасса составила 17,125 тыс. т. Навага в основном была отмечена на глубинах менее 60 м при биомассе 0,01–27,9 т/км². Средняя удельная биомасса по всему району работ составила 1,21 т/км². Наиболее плотные скопления наваги были зафиксированы южнее зал. Луньского на глубине 37 м (рис. 8). Учет наваги в 2021 г. показал увеличение ее биомассы по сравнению с прошлыми съемками. Однако говорить о резком увеличении численности по материалам одной съемки преждевременно.

По данным проведенной донной траловой съемки в марте-апреле 2023 г. в Западно-Сахалинской подзоне уловы наваги на 1 час траления варьировали от 0,0002 до 0,0480 т при среднем значении, равном 0,0088 т.

Практически все эксплуатируемые запасы наваги в последние годы находились выше их среднегололетнего уровня или колебались в его пределах, за исключением запасов в Восточно-Сахалинской и Западно-Сахалинской подзонах. Но к 2021–2022 гг. эти запасы достигли среднегололетнего уровня. По результатам модельных расчетов наибольшие величины общего и нерестового запаса в 2022 г. отмечены в Западно-Камчатской подзоне — соответственно 210,4 и 178,6 тыс. т (в среднем 61,7 тыс. т) и в Карагинской подзоне — 111,7 и 90,7 тыс. т (в среднем 52,2 тыс. т) (рис. 9).

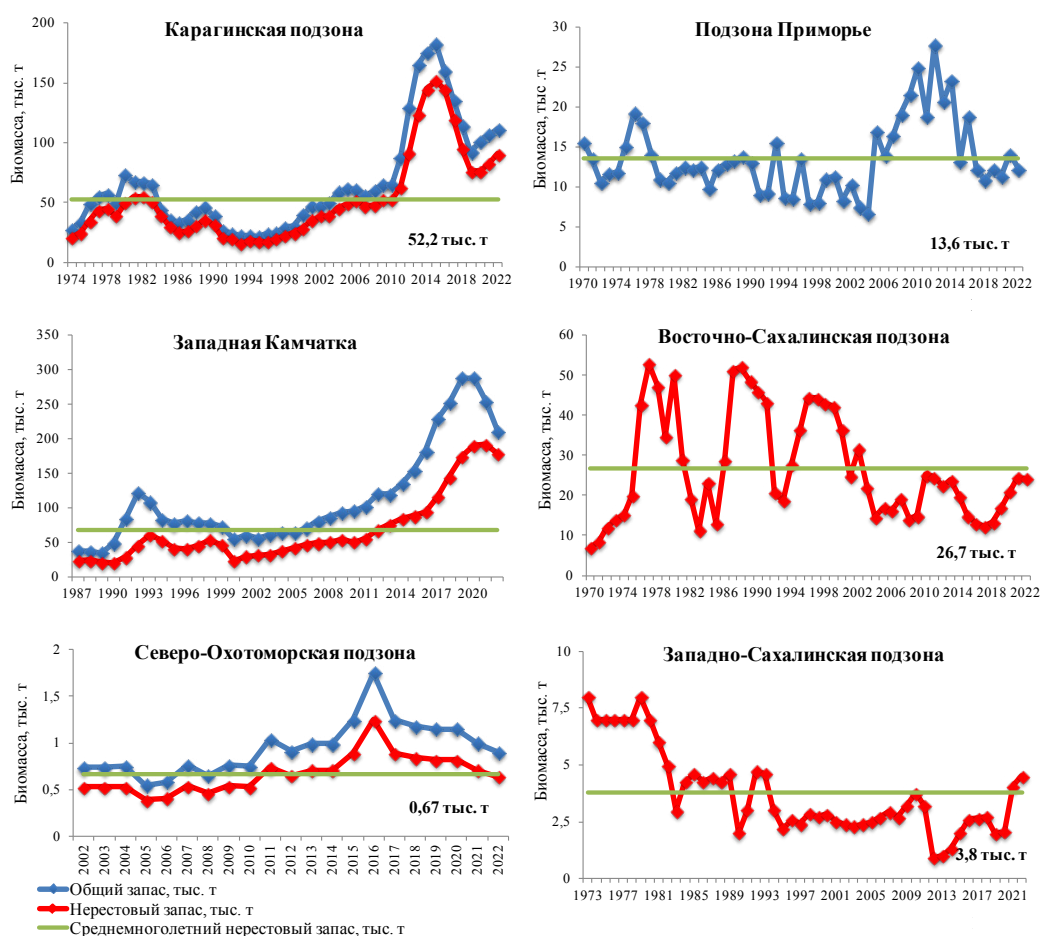


Рис. 9. Динамика запасов тихоокеанской наваги в дальневосточных промысловых подзонах
Fig. 9. Dynamics of the saffron cod stocks, by fishing districts of the Far-Eastern Seas

В целом состояние запасов тихоокеанской наваги в рыбопромысловых подзонах в настоящее время можно считать удовлетворительным.

Для наваги характерны значительные флюктуации промыслового запаса, зависящие как от величины ежегодного пополнения, так и от степени их эксплуатации. Анализ имеющихся данных показывает, что поколения повышенной численности появляются в периоды с преимущественным развитием теплых процессов или в годы с умеренным гидрологическим режимом, поскольку смертность личинок наваги во многом зависит от температуры воды в весенний период [Гаврилов, Шарапова, 1982; Шарапова, Мясникова, 1982; Новикова, 2007; Зуенко и др., 2010; Зуенко, 2012]. Этот факт хорошо прослеживается на самых многочисленных популяциях западнокамчатской и карагинской наваги. Так, в периоды «теплых» лет, в обеих популяциях практически ежегодно появлялись высокочисленные поколения, что привело к значительному росту биомассы (рис. 9 и 10).

Как следует из представленной схемы (рис. 10), в 2000–2022 гг. наибольшее количество урожайных поколений появлялось в районах Приморья, западной Камчатки и Карагинской подзоны. В то же время эти районы характеризуются и большим количеством малочисленных поколений. В Северо-Охотоморской, Восточно-Сахалинской и Западно-Сахалинской подзонах большинство поколений оцениваются как среднеурожайные, что, возможно, связано с более стабильными условиями обитания. Поколения 2019 и 2020 гг. в рыбопромысловых зонах у западной Камчатки, южных Курильских островов и в Приморье оцениваются как низкоурожайные. В связи с этим запасы наваги в этих районах в ближайшие годы будут снижаться.



Рис. 10. Графическое представление урожайности поколений (двухгодовалые особи) тихоокеанской наваги в дальневосточных промысловых подзонах
Fig. 10. Indices of the year-classes strength (number of 2-year old fish) for saffron cod, by fishing districts of the Far-Eastern Seas

Существующие проблемы промысла наваги и пути их решения

В Северо-Охотоморской промысловой подзоне на основании существенных различий выделены локальные стада наваги Тауйской губы (изучением и прогнозированием возможного вылова непосредственно занимается МагаданНИРО), заливов Счастья и Николая (зона ответственности ХабаровскНИРО) и запас наваги Сахалинского залива в зоне ответственности ХабаровскНИРО и СахНИРО. Особи наваги в этих районах имеют значимые различия в размерном составе, темпах роста, особенностях размножения, динамике запасов, которые вызваны экологическими условиями (структура течений, протяженность шельфовой зоны), обуславливающими существование обособленных группировок [Семененко, 1965; Сафронов, 1986].

Суммарный рекомендованный вылов наваги в подзоне складывается из рекомендаций трех филиалов. Так, на 2023 г. рекомендовано к вылову 2,663 тыс. т. Однако в Тауйской губе можно выловить только 0,243 тыс. т (табл. 7).

Таблица 7
Величина промыслового запаса и рекомендованного вылова тихоокеанской наваги в Северо-Охотоморской подзоне в 2023 г., тыс. т

Table 7
Commercial stock and recommended catch for saffron cod in the North Okhotsk Sea fishing subzone in 2023, thousand tons

Район подзоны	Промысловый запас	РВ на 2023 г.	Доля от общего РВ, %
В границах Магаданской области	1,155	0,243	9,12
В границах Хабаровского края	6,600	1,500	56,34
В границах Сахалинской области	4,200	0,920	34,54
Итого	11,955	2,663	

Лов наваги в границах Магаданской области исключительно подледный, вентерный, осуществляется только на мелководных участках Тауйской губы (в январе-апреле, декабре). Приблизительно в эти же сроки ведется вентерный промысел наваги в Сахалинском заливе рыбопромышленными организациями Сахалинской области. В зоне ответственности ХабаровскНИРО вылов наваги на 90 % производится в основном в период открытой воды (апрель-июнь) ставными и закидными неводами [Овсянников, 2020].

С 2019 г., после объединения объемов РВ по всей Северо-Охотоморской подзоне, включая Сахалинский залив с добычей наваги в Тауйской губе, начала развиваться ситуация, которая привела к высокой доле вероятности полной остановки промысла на данной акватории.

Существующий объединенный прогноз из величин запасов наваги обособленных популяций восточной, западной и южной частей позволяет каждому из пользователей вне зависимости от района, в котором он планирует производить лов, получить разрешение на любой объем вылова в пределах, определенных для подзоны. Применение системы наделяния пользователей квотами по заявочному принципу может привести к ситуации, когда весь объем будет освоен на одном из стад, составляющих общий запас по подзоне. Такое обстоятельство негативно отразится на состоянии его запаса и чревато необратимыми последствиями. Так, навага, обитающая в Тауйской губе (в границах Магаданской области), уже испытывает значительный промысловый пресс и находится на грани выбивания, хотя доля РВ для этого запаса минимальна (табл. 7). При этом в возрастном составе уловов преобладают группы возрастов остатка при отсутствии пополнения (рис. 11).

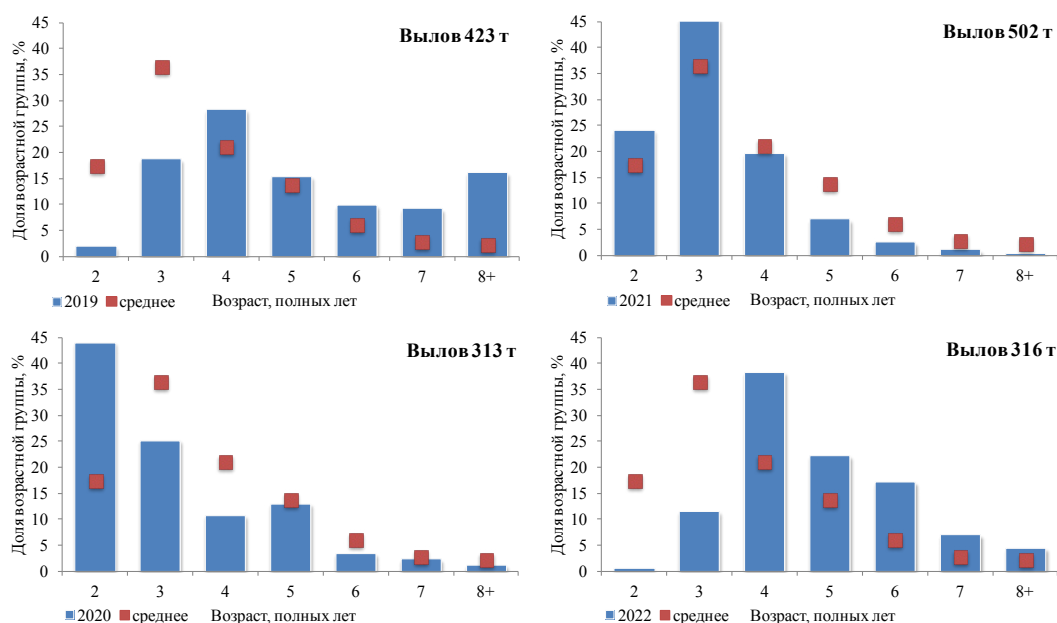


Рис. 11. Возрастная структура уловов тихоокеанской наваги в Тауйской губе (Северо-Охотоморская подзона)

Fig. 11. Age structure of saffron cod caught in the Tauyskaya Guba Bay (northern Okhotsk Sea)

На основании результатов целого ряда исследований биологии и экологии наваги в Охотском море [Семененко, 1965; Сафронов, 1986; Ракитина, 2006, 2009, 2012; Услонцев, Хованский, 2008; Новикова, 2013, 2014; Овчинников и др., 2017; Юсупов, Ракитина, 2017; Ракитина, Смирнов, 2018; Овсянников, 2020] считаем необходимым формировать прогноз вылова наваги в Северо-Охотоморской подзоне отдельно по единицам запаса:

— для западной части подзоны, прилегающей к территории Хабаровского края;

— для восточной части подзоны, прилегающей к территории Магаданской области;

— для южной части подзоны — Сахалинский залив в границах Сахалинской области. Далее суммировать полученные величины для формирования общей величины РВ для подзоны в целом.

Аналогичная практика, в силу особенностей популяционной структуры некоторых объектов промысла, успешно применяется при формировании прогнозов ОДУ/РВ сельди тихоокеанской в Западно-Сахалинской и Восточно-Сахалинской подзонах, наваги, морской малоротой корюшки, азиатской зубастой корюшки, камбал в Восточно-Сахалинской подзоне, белокорого и черного палтусов во всех рыбопромысловых зонах дальневосточных морей.

Выводы

В рыбопромысловых районах Дальнего Востока промысел базируется на нагульной и нерестовой наваге. Коммерческий лов проводится мало- и среднетоннажным флотом, вооруженным активными орудиями лова — снюрреводами и тралами, а также ведется береговой промысел вентерями, ставными и закидными неводами.

В 2003–2022 гг. вылов наваги в дальневосточных морях изменялся в пределах 16,7–50,6 тыс. т, составив в среднем 33,9 тыс. т. В последнее десятилетие (2013–2022 гг.) среднемноголетний вылов составил 40,3 тыс. т против 27,6 тыс. т в 2003–2012 гг. и увеличился почти в 1,5 раза. Основная доля в вылове вида принадлежит Камчатскому краю. Около 80 % уловов наваги сосредоточено в Охотском море, главным образом в водах западной Камчатки.

Наибольшие скопления наваги традиционно отмечаются на западнокамчатском шельфе, в юго-западной и северо-западной частях Берингова моря, где вылов достигает 4,5 тыс. кг/час траления.

Основными районами промысла являются Камчатско-Курильская, Западно-Камчатская, Восточно-Сахалинская и Карагинская подзоны. Неиспользуются запасы в Приморье, Северо-Охотоморской подзоне (в пределах Хабаровского края), а также в Западно-Беринговоморской зоне.

Состояние запасов тихоокеанской наваги в исследуемых рыбопромысловых подзонах в настоящее время можно считать удовлетворительным.

Благодарности (ACKNOWLEDGEMENTS)

Авторы выражают признательность всем коллегам, участвовавшим в экспедициях в районах Курильской гряды, Охотского, Японского и Берингова морей.

The authors are grateful to all colleagues participated in the marine expeditions to the Okhotsk, Japan and Bering Seas and the waters at Kuril Islands for the saffron cod studies.

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. Авторы заявляют, что у них нет конфликта интересов.

All applicable international, national and/or institutional principles for the care and use of animals have been observed. The authors state that they have no conflict of interest.

Информация о вкладе авторов (AUTHOR CONTRIBUTIONS)

Концепция исследования, анализ данных, написание текста — О.В. Новикова; раздел статьи «Существующие проблемы промысла и пути их решения» — М.В. Ракитина; сбор и предоставление биостатистического материала — О.В. Новикова, М.В. Ракитина, А.В. Метленков, Л.А. Черноиванова, А.Ю. Немченко. Совместно обсуждены полученные результаты.

Research concept, data analysis, text writing — O.V. Novikova; the section «Existing problems of fishery and ways to solve them» — M.V. Rakitina; collection of biostatistical materials — all co-authors. Results of the analysis were discussed jointly.

Список литературы

- Аксютинна З.М.** Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях : моногр. — М. : Пищ. пром-сть, 1968. — 288 с.
- Антонов Н.П., Новикова О.В.** Тихоокеанская навага // Состояние биологических ресурсов северо-западной Пацифики. — Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО, 2003. — С. 51–57.
- Барсуков В.В.** Рыбы бухты Провидения и сопредельных вод Чукотского полуострова // Тр. ЗИН АН СССР. — 1958. — Т. 25. — С. 130–163.
- Борец Л.А.** Аннотированный список рыб дальневосточных морей. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2000. — 192 с.
- Борец Л.А.** Донные ихтиоцены российского шельфа дальневосточных морей: состав, структура, элементы функционирования и промысловое значение : моногр. — Владивосток : ТИНРО-центр, 1997. — 217 с.
- Василец П.М., Доценко В.С.** О некоторых аспектах биологии наваги Авачинской губы в первые два года жизни // Тр. КФ ТИГ ДВО РАН. — 2003. — Вып. 4. — С. 279–286.
- Гаврилов Г.М., Шарапова Т.Н.** Динамика численности наваги залива Петра Великого // Рыб. хоз-во. — 1982. — № 3. — С. 26–27.
- Датский А.В., Андронов П.Ю.** Ихтиоцен верхнего шельфа северо-западной части Берингова моря : моногр. — Магадан : СВНЦ ДВО РАН, 2007. — 261 с.
- Датский А.В., Пальм С.А., Чикилев В.Г.** Рыбные ресурсы прибрежной зоны Анадырского-Наваринского района // Рыб. хоз-во. — 2000. — № 5. — С. 22–24.
- Дубровская Н.В.** Биология и промысел дальневосточной наваги : автореф. дис. ... канд. биол. наук. — М. : Мосрыбвтуз, 1954. — 15 с.
- Зуенко Ю.И.** Значение резонанса фенологических ритмов для воспроизводства зимнерестующих видов рыб в Японском море // Вопр. промысл. океанол. — 2012. — Вып. 9–2. — С. 135–152.
- Зуенко Ю.И., Черноиванова Л.А., Вдовин А.Н., Устинова Е.И.** Влияние изменений климата на воспроизводство наваги *Eleginus gracilis* в заливе Петра Великого (Японское море) // Вопр. промысл. океанол. — 2010. — Вып. 7, № 1. — С. 132–144.
- Ившина Э.Р., Метленков А.В.** Некоторые данные по промыслу, распределению и размерному составу дальневосточной наваги *Eleginus gracilis* Tilesius, 1810 у Южных Курильских островов // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. — 2022. — Вып. 65. — С. 26–41. DOI: 10.15853/2072-8212.2022.65.26-41.
- Ильин О.И., Сергеева Н.П., Варкентин А.И.** Оценка запасов и прогнозирование ОДУ восточнокамчатского минтая (*Theragra chalcogramma*) на основе предосторожного подхода // Тр. ВНИРО. — 2014. — Т. 151. — С. 62–74.
- Козлов Б.М.** Биология и промысел наваги в северной части Татарского пролива // Изв. ТИНРО. — 1959. — Т. 47. — С. 118–144.
- Козлов Б.М.** Наблюдения над развитием икры наваги // Изв. ТИНРО. — 1951. — Т. 34. — С. 261–262.
- Колпаков Н.В.** Некоторые данные по биологии тихоокеанской наваги *Eleginus gracilis* (Gadidae) прибрежных вод северного Приморья // Изв. ТИНРО. — 2005. — Т. 143. — С. 131–139.
- Легенькая С.А.** Закономерности линейного роста тихоокеанской наваги в дальневосточных морях // Изв. ТИНРО. — 1998. — Т. 124. — С. 798–804.
- Линдберг Г.У., Легеза М.И.** Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей. Ч. 2 : моногр. — М. ; Л. : Наука, 1965. — 394 с. (Определители по фауне СССР, изд. ЗИН АН СССР, т. 84.)

Малкин Е.М. Принцип регулирования промысла на основе концепции репродуктивной изменчивости популяции // *Вопр. ихтиол.* — 1995. — Т. 35, вып. 4. — С. 537–540.

Михеев А.А. Применение фильтра Калмана в когортной модели для корректировки оценок запаса при наличии неучтенного вылова // *Вопр. рыб-ва.* — 2016. — Т. 17, № 1. — С. 20–41.

Мухачева В.А. Материалы по развитию дальневосточной наваги (*Eleginus gracilis* Tilesius) // *Тр. ИОАН СССР.* — 1957. — Т. 20. — С. 356–370.

Новиков Н.П., Соколовский А.С., Соколовская Т.Г., Яковлев Ю.М. Рыбы Приморья : моногр. — Владивосток : Дальрыбвтуз, 2002. — 552 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 Камчатки 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. Промысел, распределение и некоторые особенности биологии наваги (*Eleginus gracilis* (Tilesius)) прикамчатских вод // *Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана.* — 2002. — Вып. 6. — С. 120–130.

Новикова О.В. Современное состояние запасов дальневосточной наваги Охотского моря // *Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана.* — 2013. — Вып. 29. — С. 104–109.

Новикова О.В. Условия формирования промысловых скоплений наваги *Eleginus gracilis* Tilesius (Gadidae) у Западной Камчатки // *Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана.* — 2010. — Вып. 18. — С. 71–81.

Овсянников В.П. Прибрежные рыбы северо-западной части Охотского моря (западнее 147° в.д.): промысел и перспективы его развития // *Изв. ТИНРО.* — 2020. — Т. 200, вып. 4. — С. 837–855. DOI: 10.26428/1606-9919-2020-200-837-855.

Овчинников В.В., Прикоки О.В., Клинушкин С.В. и др. Водные биологические ресурсы северо-западной части Охотского моря // *Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана.* — 2017. — Вып. 44. — С. 5–15. DOI: 10.15853/2072-8212.2017.44.5-15.

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.

Покровская Т.Н. Географическая изменчивость биологии наваги (рода *Eleginus*) // *Тр. ИОАН СССР.* — 1960. — Т. 31. — С. 19–110.

Ракитина М.В. К вопросу объединения прогноза возможного вылова малых популяций рыб для прибрежного рыболовства на примере наваги Северо-Охотоморской подзоны // *Тез. докл. XI Всерос. конф. по проблемам рыбопромыслового прогнозирования, посвящ. 150-летию со дня рождения Н.М. Книповича.* — Мурманск : ПИНРО, 2012 : <https://www.elibrary.ru/item.asp?edn=tfilyys>.

Ракитина М.В. Навага Тауйской губы: анализ промысла, биологическая структура, запас // *Тр. МагаданНИРО.* — 2009. — Вып. 3. — С. 221–232.

Ракитина М.В. Состояние запасов и перспективы промысла рыб прибрежного комплекса Тауйской губы (навага, азиатская корюшка, голубой окунь) // *Состояние и перспективы рыбохозяйственных исследований в бассейне северной части Охотского моря : сб. науч. тр.* — Магадан : МагаданНИРО, 2001. — Вып. 1. — С. 185–196.

Ракитина М.В. Тихоокеанская навага // *Ландшафты, климат и природные ресурсы Тауйской губы Охотского моря.* — Владивосток : Дальнаука, 2006. — С. 407–414.

Ракитина М.В., Смирнов А.А. Тихоокеанская навага (*Eleginus gracilis* Tilesius) Тауйской губы Охотского моря: экология, современное состояние запаса и перспективы промысла // *Рыб. хоз-во.* — 2018. — № 3. — С. 49–52.

Сафронов С.Н. Внутривидовая дифференциация тихоокеанской наваги Сахалино-Курильского бассейна // *Состояние запасов и динамика численности пелагических рыб Мирового океана.* — Калининград : АтлантНИРО, 1979. — С. 86–88.

- Сафронов С.Н.** Структура и численность популяций тихоокеанской наваги в прибрежных водах Сахалина и Курильских островов // Рыб. хоз-во. — 1981. — № 6. — С. 32–35.
- Сафронов С.Н.** Экология дальневосточной наваги *Eleginus gracilis* Tilesius (Gadidae) шельфа Сахалина и южных Курильских островов : автореф дис. ... канд. биол. наук. — Владивосток : ИБМ ДВНЦ АН СССР, 1986. — 26 с.
- Семененко Л.И.** К вопросу о локальных группировках тихоокеанской наваги // Изв. ТИНРО. — 1971. — Т. 75. — С. 37–46.
- Семененко Л.И.** О локальных стадах тихоокеанской наваги и перспективах ее промысла в северной части ареала // Изв. ТИНРО. — 1965. — Т. 59. — С. 136–144.
- Семененко Л.И.** Особенности роста тихоокеанской наваги // Изв. ТИНРО. — 1970. — Т. 71. — С. 97–108.
- Толстяк А.Ф.** Влияние некоторых факторов среды на численность поколений камчатской наваги // Биологические ресурсы шельфовых и окраинных морей. — М. : Наука, 1990. — С. 148–155.
- Услонцев А.А., Хованский И.Е.** Основные водно-биологические ресурсы Тугуро-Чумиканского района: пути и возможности рационального освоения // Современное состояние водных биоресурсов : мат-лы науч. конф., посвящ. 70-летию С.М. Коновалова. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2008. — С. 287–291.
- Федоров В.В.** Видовой состав, распределение и глубины обитания видов рыбообразных и рыб северных Курильских островов // Промыслово-биологические исследования рыб в тихоокеанских водах Курильских островов и прилежащих районах Охотского и Берингова морей в 1992–1998 гг. — М. : ВНИРО, 2000. — С. 7–46.
- Федоров В.В., Черешнев И.А., Назаркин М.В. и др.** Каталог морских и пресноводных рыб северной части Охотского моря. — Владивосток : Дальнаука, 2003. — 204 с.
- Черешнев И.А., Волобуев В.В., Хованский И.Е., Шестаков А.В.** Прибрежные рыбы северной части Охотского моря : моногр. — Владивосток : Дальнаука, 2001. — 197 с.
- Черноivanова Л.А.** Рост наваги *Eleginus gracilis* Амурского залива (Японское море) // Изв. ТИНРО. — 1998. — Т. 123. — С. 100–104.
- Шарапова Т.Н., Мясникова И.Н.** Влияние климата и солнечной активности на динамику численности дальневосточной наваги залива Петра Великого // II Всесоюзный съезд океанологов : тез. докл. Секция : Биология океана. — 1982. — Вып. 5, ч. 2. — С. 79–80.
- Шейко Б.А., Федоров В.В.** Глава 1. Рыбообразные и рыбы // Каталог позвоночных Камчатки и сопредельных морских акваторий. — Петропавловск-Камчатский : Камч. печ. двор, 2000. — С. 7–69.
- Юсупов Р.Р., Ракитина М.В.** Размножение, эмбриональное и раннее постэмбриональное развитие тихоокеанской наваги *Eleginus gracilis* (Gadidae) Тайской губы (северная часть Охотского моря) // Изв. ТИНРО. — 2017. — Т. 189. — С. 52–66. DOI: 10.26428/1606-9919-2017-189-52-66.
- Alfonso N.R., Coad B.W., Sawatzky C.D., Reist J.D.** Distributional Records for Marine Fishes of Arctic Canada : Can. Data Rep. Fish. Aquat. Sci. — 2018. — № 1287. — 319 p.
- Amaoka K., Nakaya K., Yabe M.** The Fishes of Northern Japan. — Sapporo : Kita-Nihon Kaijo Center Co. Ltd., 1995. — 390 p.
- Geromont H.F., Butterworth D.S.** Generic Management Procedures for Data-Poor Fisheries: Forecasting with Few Data // ICES J. Mar. Sci. — 2015. — Vol. 72, Iss. 1. — P. 251–261. DOI: 10.1093/icesjms/fst232.
- Masuda H., Amaoka K., Araga C. et al.** The fishes of the Japanese Archipelago. — Tokyo, Japan : Tokai Univ. Press, 1984. — Vol. 1. — 437 p.
- McAllister D.E.** Keys to the marine fishes of Arctic Canada : Nat. Hist. Pap. Nat. Mus. Can. — 1960. — № 5. — 21 p.
- Mecklenburg C.W., Mecklenburg T.A., Sheiko B.A., Steinke D.** Pacific Arctic Marine Fishes : CAFF Monitoring Ser. Rep. — 2016. — № 23. — 398 p.
- Pope J.G.** An investigation of the accuracy of Virtual Population Analysis using cohort analysis // ICNAF Res. Bull. — 1972. — № 9. — P. 65–74.
- Quast J.C., Hall E.C.** List of fishes of Alaska and adjacent waters with a guide to some of their literature : NOAA Tech. Rep. NMFS SSRF-658. — 1972. — 47 p.
- Walters W.** The fishes collected by the Canadian Arctic Expedition, 1913–1918, additional notes on the ichthyofauna of Western Arctic Canada // Bull. Nat. Mus. Canada. — 1953. — № 128. — P. 13–18.

References

- Aksyutina, Z.M.**, *Elementy matematicheskoi otsenki rezul'tatov nablyudeni v biologicheskikh i rybokhozyaistvennykh issledovaniyakh* (Elements of Mathematical Evaluation of the Results of Observations in Biological and Fishery Research), Moscow: Pishchevaya Promyshlennost', 1968.
- 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.
- Barsukov, V.V.**, The fishes of the Providence Bay and of adjacent waters, *Tr. Zool. Inst., Akad. Nauk SSSR*, 1958, vol. 25, pp. 130–163.
- Borets, L.A.**, *Annotirovannyi spisok ryb dal'nevostochnykh morei* (Annotated List of Fishes of the Far Eastern Seas), Vladivostok: TINRO-Tsentr, 2000.
- Borets, L.A.**, *Donnye ikhtiotseny rossiiskogo shel'fa dal'nevostochnykh morei: sostav, struktura, elementy funktsionirovaniya 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.
- Vasilets, P.M. and Dotsenko, V.S.**, On some aspects of the biology of saffron cod in the Avacha Bay during the first two years of life, *Tr. Kamchatskogo Fil. Tikhookean. Inst. Geogr. Dal'nevost. Otd. Ross. Akad. Nauk*, 2003, vol. 4, pp. 279–286.
- Gavrilov, G.M. and Sharapova, T.N.**, Dynamics of the abundance of saffron cod in the Peter the Great Bay, *Rybn. Khoz.*, 1982, no. 3, pp. 26–27.
- Datsky, A.V. and Andronov, P.Yu.**, *Ikhtiotsen verkhnego shel'fa severo-zapadnoi chasti Beringova morya* (The Ichthyocene on the Upper Shelf of the Northwestern Bering Sea), Magadan: Sev.-Vost. Nauchn. Tsentr, Dal'nevost. Otd., Ross. Akad. Nauk, 2007.
- Datskiy, A.V., Palm, S.A., and Chikilyov, V.G.**, Fish resources in the coastal zone of the Anadyr-Navarin region, *Rybn. Khoz.*, 2000, no. 5, pp. 22–24.
- Dubrovskaya, I.M.**, Biology and fishing of the Far Eastern cod, *Extended Abstract of Cand. Sci. (Biol.) Dissertation*, Moscow: Moskovskiy tekhnicheskii institut rybnoy promyshlennosti i khozyaystva im. Mikoyana, 1954.
- Zuenko, Yu.I.**, The significance of the resonance of phenological rhythms for the reproduction of winter-spawning fish species in the Sea of Japan, *Vopr. Promysl. Okeanol.*, 2012, vol. 9–2, pp. 135–152.
- Zuenko, Yu.I., Chernoiivanova, L.A., Vdovin, A.N., and Ustinova, E.I.**, Influence of climate change on the reproduction of cod *Eleginus gracilis* in the Peter the Great Bay (Sea of Japan), *Vopr. Promysl. Okeanol.*, 2010, vol. 7, no. 1, pp. 132–144.
- Ivshina, E.R. and Metlenkov, A.V.**, Some data on the fishery, distribution and size composition of saffron cod *Eleginus gracilis* Tilesius, 1810 near the Southern Kuril Islands, *The researches of the aquatic biological resources of Kamchatka and the North-West Part of the Pacific Ocean*, 2022, vol. 65, pp. 26–41. doi 10.15853/2072-8212.2022.65.26-41
- Ilyin, O.I., Sergeeva, N.P., and Varkentin, A.I.**, East-Kamchatka Walleye Pollock (*Theragra chalcogramma*) Stock and TAC Assessment Based on the Precautionary Approach, *Tr. Vses. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanol.*, 2014, vol. 151, pp. 62–74.
- Kozlov, B.M.**, Biology and fishery of navaga in the northern part of the Tatar Strait, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanol.*, 1959, vol. 47, pp. 118–144.
- Kozlov, B.M.**, Observations on the development of navaga caviar, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanol.*, 1951, vol. 34, pp. 261–262.
- Kolpakov, N.V.**, Some data on the biology of the saffron cod *Eleginus gracilis* (Gadidae) in coastal waters of the northern Primorye, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanol.*, 2005, vol. 143, pp. 131–139.
- Legenkaya, S.A.**, Regularities of linear growth of wahna cod *Eleginus gracilis* in the Far-Eastern Seas, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanol.*, 1998, vol. 124, pp. 798–804.
- Lindberg, G.U. and Legeza, M.I.**, *Ryby Yaponskogo morya i sopredel'nykh chastei Okhotskogo i Zheltogo morei* (Fishes of the Sea of Japan and Adjacent Waters of the Sea of Okhotsk and Yellow Sea), Moscow: Nauka, 1965, part 2. [*Opredeleteli po faune SSSR* (Keys to Fauna of the USSR), Leningrad: Zool. Inst. Akad. Nauk SSSR, vol. 84.]
- Malkin, Ye.M.**, A principle of fishery regulation based on the conception of reproductive variability of populations, *Vopr. Ikhtiolog.*, 1995, vol. 35, no. 4, pp. 537–540.
- Mikheev, A.A.**, Kalman filter application in cohort model for adjusting stock assessments in the case of unreported catch, *Vopr. Rybolov.*, 2016, vol. 17, no. 1, pp. 20–41.

Mukhacheva, V.A., Materials on the development of the Far Eastern saffron cod (*Eleginus gracilis* Tilesius), *Tr. Inst. Okeanol. im. P.P. Shirshova, Akad. Nauk SSSR*, 1957, vol. 20, pp. 356–370.

Novikov, N.P., Sokolovsky, A.S., Sokolovskaya, T.G., and Yakovlev, Yu.M., *Ryby Primorya* (Fishes of Primorsky Krai), Vladivostok: Dal'rybvtuz, 2002.

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, *The researches of the aquatic biological resources of Kamchatka and the North-West Part of the Pacific Ocean*, 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, *The researches of the aquatic biological resources of Kamchatka and the North-West Part of the Pacific Ocean*, 2014, vol. 33, pp. 38–48.

Novikova, O.V., Catches, distribution and some peculiarities of biology of saffron cod *Eleginus gracilis* (Tilesius) in the waters adjacent to Kamchatka, *The researches of the aquatic biological resources of Kamchatka and the North-West Part of the Pacific Ocean*, 2002, vol. 6, pp. 120–130.

Novikova, O.V., Modern state of saffron cod *Eleginus gracilis* stock abundance in the Okhotsk Sea, *The researches of the aquatic biological resources of Kamchatka and the North-West Part of the Pacific Ocean*, 2013, vol. 29, pp. 104–109.

Novikova, O.V., The terms of formation of fishing accumulations of saffron cod *Eleginus gracilis* Tilesius (Gadidae) of West Kamchatka, *The researches of the aquatic biological resources of Kamchatka and the North-West Part of the Pacific Ocean*, 2010, vol. 18, pp. 71–81.

Ovsyannikov, V.P., Coastal fishes in the northwestern Okhotsk Sea (westward from 147 E): fishery and prospects of its development, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2020, vol. 200, no. 4, pp. 837–855. doi 10.26428/1606-9919-2020-200-837-855

Ovchinnikov, V.V., Prikoki, O.V., Klinushkin, S.V., Rakitina, M.V., and Volobuev, V.V., Aquatic biological resources of the northwest part of the Sea of Okhotsk, *The researches of the aquatic biological resources of Kamchatka and the North-West Part of the Pacific Ocean*, 2017, vol. 44, pp. 5–15. doi 10.15853/2072-8212.2017.44.5-15

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 Estestvennye Nauki*, 2011, vol. 153, no. 2, pp. 274–291.

Pokrovskaya, T.N., Geographical variability in the biology of saffron cod (genus *Eleginus*), *Tr. Inst. Okeanol. im. P.P. Shirshova, Akad. Nauk SSSR*, 1960, vol. 31, pp. 19–110.

Rakitina, M.V., On the issue of combining the forecast of possible catch of small fish populations for coastal fisheries using the example of navaga of the North Sea of Okhotsk subzone, in *Tez. dokl. XI Vseross. konf. po problemam rybopromyslovogo prognozirovaniya, posvyashch. 150-letiyu so dnya rozhdeniya N.M. Knipovicha* (Abstract report XI All-Russ. Conf. on the Problems of Fishery Forecasting, dedicated to the 150th anniversary of the birth of N.M. Knipovich), Murmansk: PINRO, 2012.

Rakitina, M.V., Navaga of the Taiu Bay: analysis of the fishery, biological structure, stock, *Tr. Magadan. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2009, vol. 3, pp. 221–232.

Rakitina, M.V., Status of stocks and perspectives for fishery in the coastal complex of the Taiu Bay (navaga, Arctic smelt, blue rockfish), *Tr. Magadan. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2001, vol. 1, pp. 185–196.

Rakitina, M.V., Pacific saffron cod, in *Landshafty, klimat i prirodnye resursy Tauiskoi guby Okhotskogo morya* (Landscapes, Climate, and Natural Resources of Taiu Bay, Sea of Okhotsk), Vladivostok: Dal'nauka, 2006, pp. 407–414.

Rakitina, M.V. and Smirnov, A.A., Pacific navaga *Eleginus gracilis* Tilesius of the Sea of Okhotsk Taiu Bay: ecology, current state of the stock and fishing prospects, *Rybn. Khoz.*, 2018, no. 3, pp. 49–52.

Safronov, S.N., Intraspecific differentiation of the Pacific navaga of the Sakhalin-Kuril basin, in *Sostoyaniye zapasov i dinamika chislennosti pelagicheskikh ryb Mirovogo okeana* (State of stocks and population dynamics of pelagic fishes of the World Ocean), Kaliningrad: AtlantNIRO, 1979, pp. 86–88.

Safronov, S.N., Structure and population size of Pacific saffron cod in the coastal waters of Sakhalin and the Kuril Islands, *Rybn. Khoz.*, 1981, no. 6, pp. 32–35.

Safronov, S.N., Ecology of the Far Eastern navaga *Eleginus gracilis* Tilesius (Gadidae) from the Sakhalin shelf and the southern Kuril Islands, *Extended Abstract of Cand. Sci. (Biol.) Dissertation*, Vladivostok: Inst. Biol. Morya, Dal'nevost. Nauchn. Tsentr, Akad. Nauk SSSR, 1986.

Semenenko, L.I., To the question of *Eleginus navaga gracilis* Tilesius local group, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1965, vol. 59, pp. 136–144.

Semenenko, L.I., On the local herds of the Pacific saffron cod and the prospects for its fishing in the northern part of the range, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1971, vol. 75, pp. 37–46.

Semenenko, L.I., Peculiarities of growth of the Pacific navaga, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1970, vol. 71, pp. 97–108.

Tolstyak, A.F., The influence of some environmental factors on the number of generations of Kamchatka navaga, in *Biologicheskkiye resursy shel'fovyykh i okrainnykh morei* (Biological Resources of Shelf and Marginal Seas), Moscow: Nauka, 1990, pp. 148–155.

Uslontsev, A.A. and Khovansky, I.E., The main aquatic and biological resources of the Tuguro-Chumikansky region: ways and possibilities of rational development, in *Mater. nauchn. konf., posvyashch. 70-letiyu S.M. Konovalova "Sovremennoe sostoyanie vodnykh bioresursov"* (Proc. Sci. Conf. 70th anniversary of S.M. Konovalova "Current state of aquatic biological resources"), Vladivostok: TINRO-Tsent, 2008, pp. 287–291.

Fedorov, V.V., Species composition, distribution and habitat depths of fish-like and fish species of the northern Kuril Islands, *Promyslovo-biologicheskkiye issledovaniya ryb v tikhookeanskikh vodakh Kuril'skikh ostrovov i prilozhashchikh raionakh Okhotskogo i Beringova morei v 1992–1998 gg.* (Fishes and Biological Studies of Fish in the Pacific Waters off the Kuril Islands and Adjacent Areas of the Sea of Okhotsk and the Bering Sea in 1992–1998), Moscow: VNIRO, 2000, pp. 7–46.

Fedorov, V.V., Chereshev, I.A., Nazarkin, M.V., Shestakov, A.V., and Volobuev, V.V., *Katalog morskikh i presnovodnykh ryb severnoi chasti Okhotskogo morya* (Catalogue of Marine and Freshwater Fishes from the Northern Sea of Okhotsk), Vladivostok: Dal'nauka, 2003.

Chereshev, I.A., Volobuev, V.V., Khovansky, I.E., and Shestakov, A.V., *Pribrzhnye ryby severnoi chasti Okhotskogo morya* (Coastal Fishes of the Northern Sea of Okhotsk), Vladivostok: Dal'nauka, 2001.

Chernoivanova, L.A., Growth of Arctic cod *Eleginus gracilis* in the Amur Bay (Japan Sea), *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1998, vol. 123, pp. 100–104.

Sharapova, T.N. and Myasnikova, I.N., The influence of climate and solar activity on the population dynamics of the Far Eastern navaga of the Peter the Great Bay, in *II Vsesoyuznyy s'ezd okeanologov: tez. dokl. Sektsiya: Biologiya okeana* (II All-Union Congress of Oceanologists: Abstracts of reports. Section: Ocean biology), 1982, vol. 5, part 2, pp. 79–80.

Sheiko, B.A. and Fedorov, V.V., Chapter 1. Fish-like and fishes, in *Katalog pozvonochnykh Kamchatki i sopredel'nykh morskikh akvatoriy* (Catalog of Kamchatka's vertebrates and adjacent marine areas), Petropavlovsk-Kamchatsky: Kamchatsky Pechatny Dvor, 2000, pp. 7–69.

Yusupov, R.R. and Rakitina, M.V., Reproduction, embryonic and early post-embryonic development of saffron cod *Eleginus gracilis* Gadidae from the Tauyskaya Guba Bay (northern Okhotsk Sea), *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2017, vol. 189, pp. 52–66. doi 10.26428/1606-9919-2017-189-52-66

Alfonso, N.R., Coad, B.W., Sawatzky, C.D., and Reist, J.D., Distributional Records for Marine Fishes of Arctic Canada, *Can. Data Rep. Fish. Aquat. Sci.*, 2018, no. 1287.

Amaoka, K., Nakaya, K., and Yabe, M., The Fishes of Northern Japan, Sapporo: Kita-Nihon Kaijo Center Co. Ltd., 1995.

Geromont, H.F. and Butterworth, D.S., Generic Management Procedures for Data-Poor Fisheries: Forecasting with Few Data, *ICES J. Mar. Sci.*, 2015, vol. 72, no. 1, pp. 251–261. doi 10.1093/icesjms/fst232

Masuda, H., Amaoka, K., Araga, C., Uyeno, T., and Yoshino, T., *The fishes of the Japanese Archipelago*, Tokyo, Japan: Tokai Univ. Press, 1984, vol. 1.

McAllister, D.E., Keys to the marine fishes of Arctic Canada, *Nat. Hist. Pap. Nat. Mus. Can.*, 1960, no. 5.

Mecklenburg, C.W., Mecklenburg, T.A., Sheiko, B.A., and Steinke, D., Pacific Arctic Marine Fishes, *CAFF Monitoring Ser. Rep.*, 2016, no. 23.

Pope, J.G., An investigation of the accuracy of Virtual Population Analysis using cohort analysis, *ICNAF Res. Bull.*, 1972, no. 9, pp. 65–74.

Quast, J.C. and Hall, E.C., List of fishes of Alaska and adjacent waters with a guide to some of their literature, *NOAA Tech. Rep. NMFS SSRF-658*, 1972.

Walters, W., The fishes collected by the Canadian Arctic Expedition, 1913–1918, additional notes on the ichthyofauna of Western Arctic Canada, *Bull. Nat. Mus. Canada*, 1953, no. 128, pp. 13–18.

Polozheniye po funktsionirovaniyu otraslevoy iyerarkhicheskoy informatsionno-analiticheskoy avtomatizirovannoy sistemy upravleniya ispol'zovaniyem vodnykh bioresursov (informatsionnaya sistema «Rybolovstvo») (Regulations on the functioning of the sectoral hierarchical information and analytical automated system for managing the use of aquatic biological resources (the “Fishing” information system)), Moscow: VNIERKh, 1996.

Vasilets, P.M., FMS analyst — computer program for processing data from Russian Fishery Monitoring System, 2015. doi 10.12140/RG.2.1.5186.0962

Sostoyaniye promyslovykh resursov. Prognoz obshchego vylova gidrobiontov po dal'nevostochnomu rybokhozyaystvennomu basseynu na 2015 g. (kratkaya versiya) (State of commercial resources. Forecast of the total catch of hydrobionts in the Far Eastern fishery basin for 2015 (short version)), Vladivostok: TINRO-Tsentr, 2015.

Sostoyaniye promyslovykh resursov. Prognoz obshchego vylova gidrobiontov po dal'nevostochnomu rybokhozyaystvennomu basseynu na 2022 g. (kratkaya versiya) (State of commercial resources. Forecast of the total catch of hydrobionts in the Far Eastern fishery basin for 2022 (short version)), Vladivostok: TINRO, 2022.

Поступила в редакцию 26.07.2023 г.

После доработки 1.09.2023 г.

Принята к публикации 4.09.2023 г.

*The article was submitted 26.07.2023; approved after reviewing 1.09.2023;
accepted for publication 4.09.2023*