

Современное состояние запасов тихоокеанской трески в северо-западной части Берингова моря и перспективы ее промысла

DOI: 10.37663/0131-6184-2023-6-76-84 EDN fdamev

Датский Андрей Валерьевич – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник Отдела морских рыб Дальнего Востока, Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»), @ adatsky@vniro.ru, Москва, Россия

Научная статья
УДК 639.22/23

Антонов Николай Парамонович – доктор биологических наук, директор Департамента морских и пресноводных рыб России, Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»), @ antonov@vniro.ru, Москва, Россия

Савин Андрей Борисович – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории биологических ресурсов Дальневосточных и Арктических морей, Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ТИПРО»), @ andrey.savin@tinro.ru, Владивосток, Россия

Адреса:

1. Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО») – 105187, г. Москва, Окружной проезд, 19
2. Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО» (ТИПРО) – 690091, г. Владивосток, переулоч Шевченко, дом 4

Аннотация.

В статье представлены данные по промыслу и состоянию запасов тихоокеанской трески в северо-западной части Берингова моря за период с 1968 по 2024 годы. Показано, что рост промысловых запасов данного вида до аномально высокого уровня (1,1-1,6 млн т) был обусловлен потеплением водных масс на севере моря и формированием доступной кормовой базы, способствующими появлению нескольких урожайных поколений и обуславливающими высокий уровень миграции рыб из восточной части моря. Значительная биомасса трески позволила увеличить ее прогнозные и фактические уловы до 120,0 и 105,3 тыс. т, соответственно. Начавшийся в 2021 г. процесс выхолаживания акватории Берингова моря с одновременным увеличением площади холодного Лаврентьевского пятна, ограничивающего распространение скоплений трески на северо-запад моря, выход из промысла многочисленных поколений 2011, 2017, 2018 гг. и отсутствие новых урожайных генераций, привело к снижению запасов и уловов рыб до среднемноголетнего уровня. Происходящие процессы в динамике численности трески северо-западной части Берингова моря и сопутствующие последствия для эффективности ее промысла необходимо учитывать при принятии конкретных управленческих решений в отношении пользователей ресурсов данного вида.

Ключевые слова:

тихоокеанская треска, Дальневосточный рыбохозяйственный бассейн, Берингово море, промысел, запасы, общий допустимый улов, освоение

Для цитирования:

Датский А.В., Антонов Н.П., Савин А.Б. Современное состояние запасов тихоокеанской трески в северо-западной части Берингова моря и перспективы ее промысла // Рыбное хозяйство. 2023. № 6. С. 76-84. DOI: 10.37663/0131-6184-2023-6-76-84 EDN fdamev

CURRENT STATE OF PACIFIC COD STOCKS IN THE NORTHWESTERN PART OF THE BERING SEA AND PROSPECTS FOR ITS FISHERY

Andrey V. Datsky – Candidate of Biological Sciences, Leading Researcher of the Marine Fish Department of the Far East, All-Russian Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO), @ adatsky@vniro.ru, Moscow, Russia

Nikolay P. Antonov – Doctor of Biological Sciences, Director of the Department of Marine and Freshwater Fish of Russia, All-Russian Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO), @ antonov@vniro.ru, Moscow, Russia

Andrey B. Savin – Candidate of Biological Sciences, a leading researcher at the Laboratory of Biological Resources of the Far Eastern and Arctic Seas, the Pacific Branch of the FGBNU "VNIRO" ("TINRO"), @ andrey.savin@tinro.ru, Vladivostok, Russia

Addresses:

1. All-Russian Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO) – 105187, 19 Okružny proezd, Moscow
2. Pacific branch of VNIRO (TINRO) – 690091, 4 Shevchenko Lane, Vladivostok

Annotation. The article presents data on the fishery and stock status of Pacific cod in the northwestern part of the Bering Sea for the period from 1968 to 2024. It is shown that the increase in commercial stocks of this species to an abnormally high level (1.1-1.6 million tons) was due to the warming of water masses in the north of the sea and the formation of an accessible food supply, which contributed to the emergence of several productive generations and determined a high level of fish migration from the eastern parts of the sea. The significant biomass of Pacific cod made it possible to increase its predicted and actual catches to 120.0 and 105.3 thousand tons, respectively. The process of cooling of the Bering Sea waters, which began in 2021, with a simultaneous increase in the area of the cold Laurentian spot, limiting the spread of cod aggregations to the north-west of the sea, the exit of numerous generations of 2011, 2017, 2018 from fishery and the lack of new productive generations led to a decrease in fish stocks and catches to the average long-term level. The ongoing processes in the population dynamics of Pacific cod in the northwestern Bering Sea and the accompanying consequences for the efficiency of its fishery must be taken into account when making specific management decisions regarding resource users of this species.

Keywords:

Pacific cod, Far Eastern fishery basin, Bering Sea, fishery, stocks, total allowable catch, development

For citation:

Datsky A.V., Antonov N.P., Savin A.B. The current state of Pacific cod stocks in the northwestern part of the Bering Sea and prospects for its fishery. 2023. No. 6. Pp. 76-84. DOI: 10.37663/0131-6184-2023-6-76-84 EDN fdamev

Тихоокеанская треска – второй по численности после минтая и широко распространённый вид семейства тресковых в северной части Тихого океана. По данным последних лет, треска занимает третье место по вылову среди морских рыб после минтая и сельди, ее годовые уловы в дальневосточных морях и прилегающих акваториях достигают 171 тыс. тонн. Промысел этой рыбы широко распространен во всем Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне, за исключением акватории у берегов восточного Сахалина.

В 2020 г. наибольший вылов трески получен в российских водах Берингова моря, где было добыто 118,5 тыс. т, или 69,3% всех уловов этого вида. Из этого объема наибольшие показатели рыбопромыслового флота отмечены в Западно-Берингоморской зоне (96,2 тыс. т), где в 2015-2019 гг. наблюдался резкий рост запасов трески, за счет вступления в промысел ряда поколений высокой численности, а также в Кара-

гинской подзоне (17,9 тыс. т). Значимые уловы этой рыбы зафиксированы у берегов Камчатки, северных и южных Курильских островов, минимальные уловы – в Северо-Охотоморской подзоне, где она добывается в режиме рекомендованного вылова. Добыча трески осуществляется тралово-снюрреводными и ярусными орудиями лова в соотношении 57,6 и 42,2%, при этом доля ярусного промысла велика на севере Охотского и Берингова моря (в Чукотской зоне – 83,2%, в Северо-Охотоморской подзоне – 78,8%) и минимальна в подзоне Приморье Японского моря – всего 11,6% [1].

В 2020-2021 гг. прогнозируемый и фактический вылов трески в пределах акватории Дальневосточного рыбохозяйственного бассейна достиг своего исторического максимума: 214 и 171 тыс. т, соответственно (при освоении близком к 80-85%). Наибольшее освоение выделенных ресурсов вида наблюдается у берегов восточной и юго-западной Камчатки, наимень-

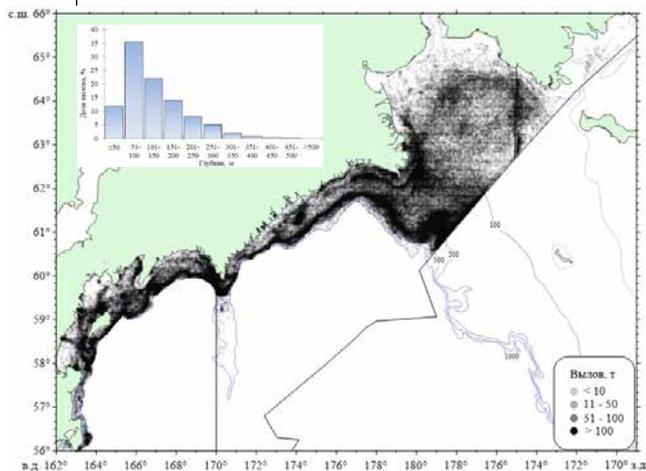


Рисунок 1. Пространственное (т) и батиметрическое (%) распределение уловов флота на промысле трески в российской акватории Берингова моря по данным 2003-2021 годов

Figure 1. Spatial (tonnes) and bathymetric (%) distribution of fleet catches in the cod fishery in the Russian waters of the Bering Sea according to data from 2003-2021

шее – в Чукотской зоне и подзонах Северо-Охотоморская и Приморье (табл. 1).

Комплексные исследования промысловых запасов трески, подразделенных в соответствии с основными районами нереста, проводятся ежегодно, на протяжении десятилетий. Начиная с середины 1950-х гг., когда треску стали добывать в промышленных масштабах, ее наибольшая биомасса по всему Дальневосточному рыбохозяйственному бассейну наблюдалась в 1980-1990-е и 2010-е годы. При этом многолетняя изменчивость биомассы отдельных группировок трески значительно отличается от суммарной динамики её обилия. Самый длинный

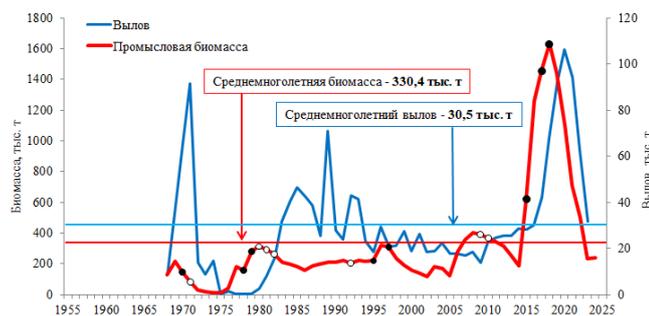


Рисунок 2. Промысловая биомасса и вылов (тыс. т) трески в северо-западной части Берингова моря в 1968-2024 гг.

Кружками (чёрные – суперурожайные, белые – урожайные) показано влияние на биомассу рыб поколений высокой численности

Figure 2. Commercial biomass and catch (thousand tons) of Pacific cod in the northwestern Bering Sea in 1968-2024.

The circles (black – super-yielding, white – productive) show the effect of generations of high abundance on fish biomass

ряд наблюдений имеется для западно-камчатской группировки, биомасса которой планомерно увеличивалась с начала 1960-х гг., достигнув максимальных значений в 1990-е годы. Сходная динамика обилия отмечена и для карагинской трески. Напротив, популяции трески восточно-камчатской, северо-курильской, южно-курильской и западно-сахалинской формировали пики биомасс в 1980-е годы. В начале 2000-х гг. высоких значений биомассы трески в пределах бассейна не наблюдалось, за исключением небольшого увеличения после 2005 г. запасов анадырско-наваринской, южно-курильской группировок, а также рыб у западного и восточного побережья Камчатки. И только в 2015-2020 гг. в анадырско-наваринском районе Берингова моря и у берегов западного Сахалина обилие этого вида тресковых резко возросло. В целом, за период с 1957 по 2020 гг. выявлена тенденция роста биомассы трески северо-западной части Берингова моря и в акватории у западной Камчатки, у прочих группировок отмечено снижение запасов [2; 3].

С начала 2020-х гг. наметилась тенденция снижения суммарных запасов трески в Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне. Предварительные расчеты специалистов ТИНРО показали, что ее нерестовая биомасса с 828 тыс. т в 2022 г. уменьшится до 408-452 тыс. т к 2025-2026 годам. В основном такая ситуация обусловлена снижением запасов рыб в северо-западной части Берингова моря. Вследствие этого, вполне понятна озабоченность предприятий рыбохозяйственного комплекса Дальнего Востока сложившейся в последние годы динамикой запасов трески и ее общих допустимых уловов (ОДУ) в этом море.

В северо-западной части Берингова моря (в пределах акватории Западно-Берингоморской и Чукотской зон) встречаются преимущественно две группировки трески: местная анадырско-наваринская и восточно-берингоморская, рыбы которой в летне-осенний период мигрируют из восточной части моря. При этом необходимо отметить обособленность трески анадырско-наваринского района, выявленной на основе анализа генетических и морфобиологических характеристик [4-8]. По одним данным, основу биомассы вида в северо-западной части моря летом составляют половозрелые особи, приходящие на нагул из восточной ее части [9], по другим – рыба анадырско-наваринской и, в период высокой численности, карагинской группировок [10]. Результаты мечения и траловых съемок указывают на существование протяженных миграций и обмена трески между восточной и западной частями моря, юго-восточным шельфом и центральной частью Алеутской гряды [9; 11; 12].

Начало промышленной добычи трески в Беринговом море было положено в 1927-1930 гг., когда ее скопления успешно осваивали крючковыми снастями в районе о. Карагинский. Впоследствии с 1950-х гг. в юго-западной части

моря, а с конца 1960-х гг. – и в северо-западной его части, по причинам слабой механизации ярусного лова и появления современных, на тот период, малотоннажных судов типа МРС и РС, добычу трески стали вести преимущественно тралово-снюрреводными орудиями лова. Вылов анадырско-наваринской группировки достигал наибольших объёмов в 1971 г. – 91,6 тыс. т, а карагинской трески в 1984 г. – 34,1 тыс. т [13]. В 1990-е годы, в связи с высокой экономической, получил большое развитие ярусный лов, доля которого достигала 30% [14; 15].

На современном этапе треску добывают практически по всему шельфу, с прилегающими к нему участками материкового склона западной части Берингова моря, в пределах глубин до 500 м с наибольшими уловами на изобатах 50-200 м (около 72% всего вылова) (рис. 1). По причинам конструктивных особенностей орудий лова и используемых типов судов, снюрреводный лов данного вида осуществляется летом и осенью. Траловый лов существует круглый год, при том, что в его начале ведётся целевой промысел трески, а с мая её добывают только в качестве прилова на промысле минтая. Ярусный промысел ведётся также круглогодично, но в летне-осенние месяцы он наиболее интенсивен при наибольшем количестве судов, чем в зимне-весеннее время. Существующая сезонность промысла разных видов лова позволяет осваивать запасы рыб полнее и эффективнее: добыча ярусом охватывает более глубоководные

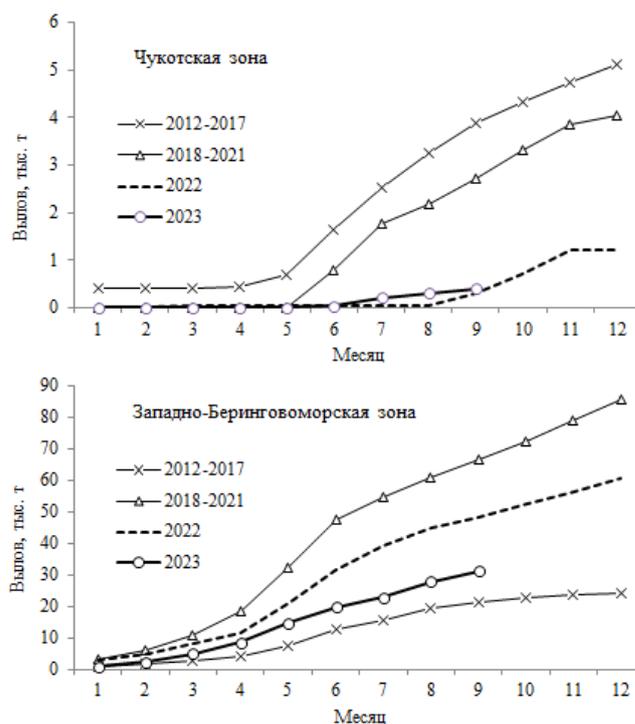


Рисунок 3. Сезонный вылов (тыс. т) трески в северо-западной части Берингова моря в 2012-2023 годы

Figure 3. Seasonal catch (thousand tons) of Pacific cod in the northwestern part of the Bering Sea in 2012-2023

Таблица 1. Прогнозные (ОДУ, РВ) и фактические уловы (тыс. т) трески, ее освоение (%) в Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне в 2020-2022 годы /
Table 1. Forecast (TAC, RC) and actual catches (thousand tons) of Pacific cod, its development (%) in the Far Eastern fishery basin in 2020-2022

Биостатистический район	2020 г.			2021 г.			2022 г.		
	ОДУ/ РВ, тыс. т	Вылов, тыс. т	% освоения	ОДУ/ РВ, тыс. т	Вылов, тыс. т	% освоения	ОДУ/ РВ, тыс. т	Вылов, тыс. т	% освоения
Чукотская зона	15,000	4,373	29,2	15,000	4,535	30,2	10,000	1,237	12,0
Западно-Берингоморская зона	105,000	96,195	91,6	105,000	86,346	82,2	90,000	59,171	65,8
Карагинская подзона	18,500	17,886	89,4	20,000	18,345	91,7	19,100	17,431	91,1
Петропавловско-Командорская подзона	14,200	13,396	87,0	15,400	13,903	90,3	13,400	12,076	90,3
Северо-Курильская зона	11,800	11,238	90,9	12,360	8,091	65,5	13,900	11,635	83,5
Южно-Курильская зона	8,750	6,055	63,6	9,520	8,690	91,3	12,500	10,323	82,4
Северо-Охотоморская подзона*	1,862	0,350	27,8	1,260	0,565	44,8	1,035	0,674	67,6
Западно-Камчатская подзона	4,400	3,919	58,5	6,700	5,550	82,8	5,000	3,309	66,0
Камчатско-Курильская подзона	12,400	12,577	66,2	19,000	17,290	91,0	14,400	14,171	98,6
Приморье подзона	4,600	1,250	27,8	4,500	1,605	35,7	3,000	0,821	26,7
Западно-Сахалинская подзона	5,600	3,813	70,6	5,400	4,499	83,3	5,300	4,972	94,3
Итого:	202,112	171,052	84,6	214,140	169,419	79,1	187,635	135,8	72,4

Примечание: * – рекомендованный вылов (РВ), в прочих районах ОДУ

и труднодоступные для облова акватории и базируется на крупных особях, а снюрреводный лов – на более мелкой треске по причине облова глубин менее 150 м [16-18].

В целом, за весь период наблюдений, уловы трески в северо-западной части Берингова моря изменялись от 0,1 до 106,2 тыс. т, соответственно, в 1977 и 2020 гг., составив в среднем 30,5 тыс. т в год (рис. 2). Наибольший вылов наблюдался в 1969-1971, 1983-1993 и особенно в 2017-2022 гг., когда уловы достигли исторического максимума 106,2 тыс. т в 2018 г., при средней величине 77,6 тыс. тонн. В 2023 г. (по состоянию на 20 октября) добыча снизилась до среднемноголетнего уровня за весь период промысла – 32,6 тыс. тонн.

В основном районе промысла, Западно-Беринговоморской зоне, где добывается 93,4%

всей трески в северо-западной части Берингова моря (табл. 2), максимальные годовые уловы рыб отмечали в 2018-2021 годы. Отметим здесь корреляцию уловов с биомассой вида, которая в эти годы достигла своего максимального значения за все время наблюдений (рис. 2, 3). В 2022 и 2023 гг. сезонные уловы флота начали снижаться и приблизились к показателям 2012-2017 гг., когда запасы рыб находились на среднемноголетнем уровне. В 2023 г. осредненные суточные уловы судов, работающих снюрреводами и тралами, находились на сходных позициях с прошлыми годами, за исключением зимне-весеннего периода, когда они были несколько ниже. В то же время ярусоловные суда показали существенно меньшую результативность суточного вылова: 4,1; 7,6; 10,9; 12,0 и 14,2 т соответ-

Таблица 2. Прогнозные (ОДУ) и фактические уловы (тыс. т) трески, ее освоение (%) в северо-западной части Берингова моря в 2020-2024 годы / **Table 2.** Forecast (TAC) and actual catches (thousand tons) of Pacific cod, its development (%) in the northwestern part of the Bering Sea in 2020-2024

Год	Чукотская зона			Западно-Беринговоморская зона			Оба района		
	ОДУ, тыс. т	Вылов, тыс. т	Освоение, %	ОДУ, тыс. т	Вылов, тыс. т	Освоение, %	ОДУ ¹ , тыс. т	Вылов, тыс. т	Освоение, %
2000	0,000	0,005	-	50,000	18,800	37,6	50,000	18,805	37,6
2001	0,000	0,007	-	55,000	26,043	47,4	55,000	26,050	47,4
2002	0,000	0,001	-	27,000	18,500	68,5	27,000	18,501	68,5
2003	0,000	0,030	-	20,000	18,909	94,5	20,000	18,939	94,7
2004	0,000	0,000	-	26,000	22,182	85,3	26,000	22,182	85,3
2005	0,000	0,000	-	18,200	17,597	96,7	18,200	17,597	96,7
2006	0,000	0,000	-	18,500	17,574	95,0	18,500	17,574	95,0
2007	0,225	0,223	99,1	17,100	16,544	96,7	17,325	16,767	96,8
2008	0,225	0,224	99,6	19,300	18,239	94,5	19,525	18,463	94,6
2009	0,500	0,001	0,2	16,300	13,816	84,8	16,800	13,817	82,2
2010	2,000	1,645	82,3	23,150	21,030	90,8	25,150	22,675	90,2
2011	7,000	3,967	56,7	22,000	20,547	93,4	29,000	24,514	84,5
2012	7,000	6,140	87,7	21,200	19,483	91,9	28,200	25,623	90,9
2013	7,000	4,857	69,4	25,600	20,571	80,4	32,600	25,428	78,0
2014	7,000	2,979	42,6	36,900	25,544	69,2	43,900	28,523	65,0
2015	7,000	4,810	68,7	25,300	23,349	92,3	32,300	28,159	87,2
2016	5,400	5,233	96,9	24,100	21,420	88,9	29,500	26,653	90,3
2017	7,400	6,634	89,6	36,200	31,644	87,4	43,600	38,278	87,8
2018	13,700	3,173	23,2	66,300	60,870	91,8	80,000	64,043	80,1
2019	14,000	4,175	29,8	86,000	88,237	102,6	100,000	92,412	92,4
2020	15,000	4,373	29,2	105,000	100,933	96,1	120,000	105,306	87,8
2021	15,000	4,445	29,6	105,000	88,650	84,4	120,000	93,095	77,6
2022	10,000	1,237	12,4	90,000	60,526	67,3	100,000	61,763	61,8
2023 ²	6,000	0,402	6,7	84,500	32,230	38,1	90,500	32,632	36,1
2024	3,000			57,000			60,000		
Среднее³	7,081	2,355	33,3	43,026	33,522	77,9	48,124	35,877	74,6
ОДУ, вылов, %	14,7	6,6		89,4	93,4		100,0	100,0	

Примечание: 1 – допускается перераспределение объёмов ОДУ трески между Западно-Беринговоморской и Чукотской зонами без превышения указанного суммарного объёма этого вида водных биоресурсов; 2 – вылов и освоение ОДУ трески дано на 20.10.2023 г.; 3 – среднее значение ОДУ трески в Чукотской зоне рассчитано за период с 2007 по 2024 гг., в Западно-Беринговоморской зоне и северо-западной части моря в целом – с 2000 по 2024 гг., среднее значение вылова трески рассчитано за период с 2000 по 2022 год

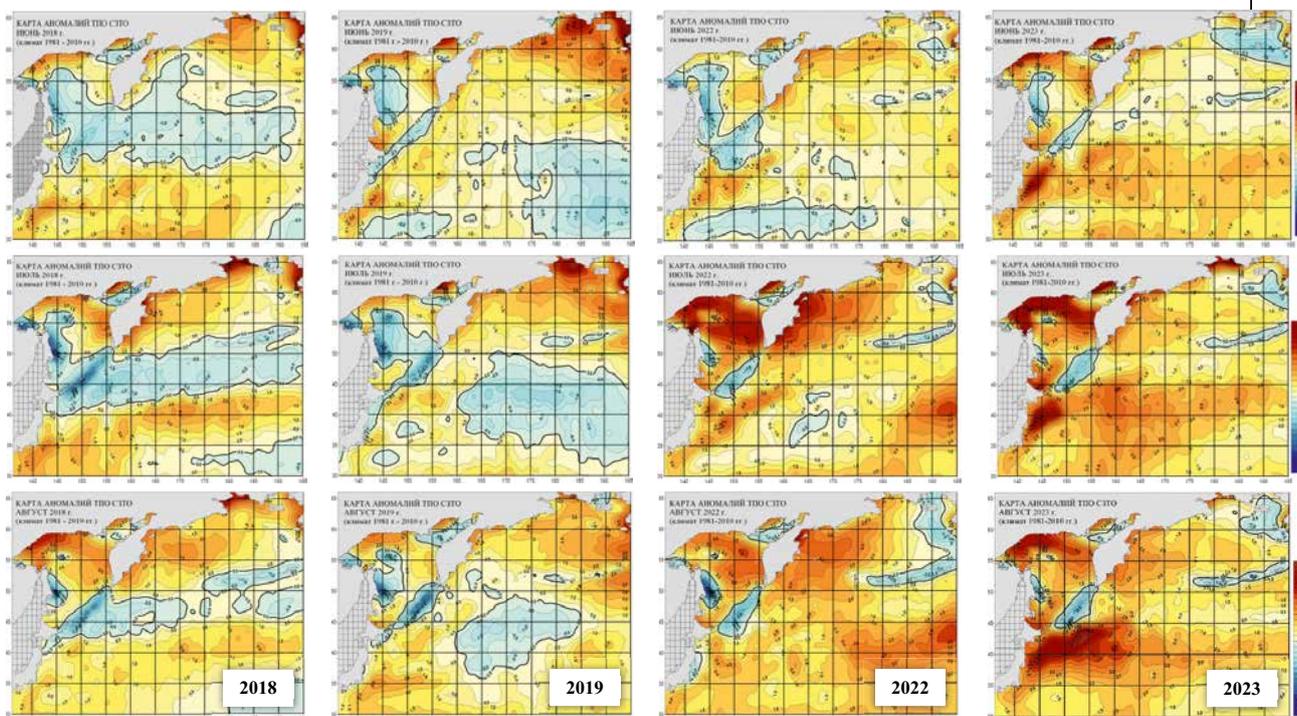


Рисунок 4. Карты аномалий температуры поверхности океана (ТПО) в северо-западной части Тихого океана в июне-августе 2018, 2019, 2022 и 2023 годов (подготовлены отделом спутникового мониторинга среды обитания Центрального института ФГБНУ «ВНИРО» по: [23])

Figure 4. Maps of sea surface temperature (SST) anomalies in the northwestern part of the Pacific Ocean in June-August 2018, 2019, 2022 and 2023 (prepared by the department of satellite monitoring of habitats of the Central Institute of the Federal State Budgetary Scientific Institution «VNIRO» according to: [23])

ственно в 2023, 2022, 2021, 2019 и 2018 годы. В целом на современном этапе наблюдается снижение результативности добычи трески в северо-западной части Берингова моря, обусловленное уменьшением ее биомассы в этой акватории.

В 1968-2024 гг. биомасса трески в северо-западной части Берингова моря изменялась от 12,1 до 1632,0 тыс. т соответственно в 1974-1975 и 2018 гг. при средней величине 330,4 тыс. тонн. Наибольшие ее запасы наблюдались в 1979-1982, 1996-1998, 2007-2012 и особенно – в 2016-2020 годах. В последний временной промежуток величина промыслового запаса трески находилась в пределах 1100,0-1632,0 тыс. т, при среднем значении 1376,7 тыс. тонн. После 2021 г. зафиксировано существенное снижение ее биомассы (до 240-500 тыс. т) до среднееголетнего уровня (рис. 2). Необходимо отметить, что основные скопления трески формирует в Западно-Беринговоморской зоне, где, по данным траловых донных съемок 1982-2021 гг., находится до 90% всего запаса рыб в северо-западной части моря (табл. 3).

Снижение численности трески в северо-западной части Берингова моря после 2018 г. связано с рядом факторов, оказывающих влияние на состояние запасов трески, как местного происхождения, так и мигрирующей из восточной части моря. Во-первых, промысел трески в Западно-Беринговоморской и Чукотской зонах в 2010-х годах держался на урожайных поколениях 2011, 2017-2018 гг. рождения [2; 18]. Появ-

ляющиеся после 2018 г. поколения оцениваются как генерации средней и низкой численности, что не обеспечило высокие уловы ее в 2022 г. и особенно в 2023 году. Во-вторых, уменьшение запасов трески в восточной части Берингова моря повлияло на численность рыб, мигрирующих на нагул в северо-западную часть моря. Так, биомасса трески в американской экономической зоне моря, по результатам донной траловой съёмки 2017 г., составляла 2330 тыс. т [19]. С 2019 г. наметилась тенденция к снижению запасов этой трески, уже в 2022 г. ее биомасса уменьшилась до 2003 тыс. тонн. Это отразилось и в снижении ТАС (Total Available Catch – аналог ОДУ) трески со 127,409 до 123,295 тыс. т соответственно в 2023 и 2024 гг. [20].

Еще одной из возможных причин снижения запасов трески в северо-западной части Берингова моря является увеличение акватории распространения Лаврентийских холодных водных масс. Эти холодные воды создают экологическое препятствие для миграций трески в российские воды с юго-востока моря [18]. В 2018-2019 и 2021 гг., в периоды высокой численности трески, их акватория имела минимальные площади, в отличие от 2022 г., когда наблюдались обширные массы холодных вод [21]. Отметим здесь, что площадь акватории Лаврентийских масс в значительной степени определяется сезонной ледовитостью моря, которая была экстремально малой в 2018 г., но превысила среднееголетние значения в 2022-2023 гг. [22]. В эти же годы на

Таблица 3. Распределение биомассы трески в северо-западной части Берингова моря по данным донных траловых съемок в 1982-2021 годах / **Table 3.** Distribution of cod biomass in the northwestern Bering Sea according to bottom trawl surveys in 1982-2021

Год	Западно-Берингоморская зона		Чукотская зона		Оба района	
	Биомасса, тыс. т	Биомасса, %	Биомасса, тыс. т	Биомасса, %	Биомасса, тыс. т	Биомасса, %
1982	193,8	99,5	1,0	0,5	194,8	100,0
1985	445,9	97,3	12,3	2,7	458,2	100,0
1990	242,7	83,3	48,5	16,7	291,2	100,0
1999	92,5	96,2	3,7	3,8	96,2	100,0
2001	135,1	99,0	1,4	1,0	136,5	100,0
2002	130,0	99,9	0,1	0,1	130,1	100,0
2005	258,3	91,3	24,7	8,7	283,0	100,0
2008	329,7	75,4	107,4	24,6	437,1	100,0
2012	299,2	96,0	12,6	4,0	311,8	100,0
2015	545,9	85,8	90,4	14,2	636,3	100,0
2017	1091,3	88,9	136,0	11,1	1227,3	100,0
2021	272,5	94,5	15,8	5,5	288,3	100,0
Среднее	336,4	89,9	37,8	10,1	374,2	100,0

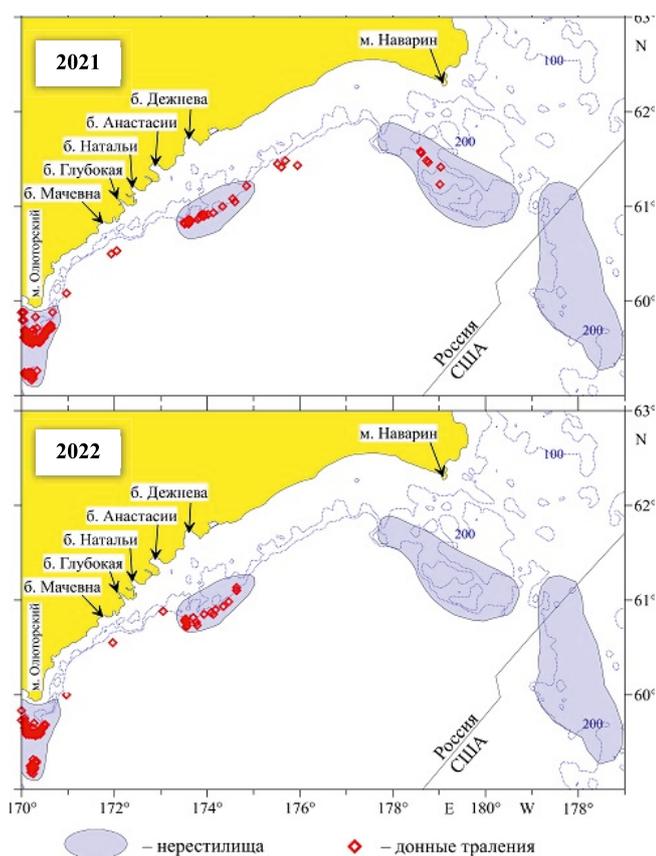


Рисунок 5. Распределение донных тралений с уловами трески в марте 2021-2022 гг. относительно положения её нерестилищ в северо-западной части Берингова моря

Figure 5. Distribution of bottom trawls with cod catches in March 2021-2022 regarding the position of its spawning grounds in the northwestern part of the Bering Sea

севере Берингова моря наблюдались аномально низкие температуры поверхности океана [23], а площади холодных водных масс, по сравнению с 2018-2019 гг., были довольно обширны (рис. 4), что, с учетом сказанного выше, не способствовало перемещению рыб из восточной части моря в северо-западную. Подобные тенденции отмечены в 2023 г. и для тихоокеанских лососей, общее освоение которых в Западно-Берингоморской и Чукотской зонах, в пределах Чукотского АО, составило всего 18% от рекомендованного (по состоянию на 14 сентября 2023 г. выловлено 1,273 тыс. т из рекомендованных 7,125 тыс. т).

Также необходимо отметить, что на запасы трески может влиять донный траловый промысел, осуществляемый на ее нерестилищах в северо-западной части Берингова моря [24]. В марте-мае треска нерестится у дна, в пределах глубин 130-370 м, с последующим придонным распределением икры и личинок на изобатах 75-250 м [2; 25], и траления здесь, очевидно, приводят к нарушению естественного процесса инкубации нерестового материала и снижению выживаемости молоди. В пик нереста, в марте 2021-2022 гг. донный промысел был локализован именно на олюторском, дежнёвском и наваринском нерестилищах (рис. 5). По всей видимости, такой промысел в олюторско-наваринском районе, в период прохождения нереста производителей, снижает вероятность появления урожайных поколений. Всё это создает предпосылки для внесения в правила рыболовства, для данного района, запрета на проведение тралового и снюрреводного промысла трески в первой половине года.

Снижение запасов трески в начале 2020-х гг. нашло отражение в прогнозных оценках ОДУ: общее уменьшение за период с 2021 по 2024 гг. составило 60 тыс. т (со 120 до 60 тыс. т) (табл. 2). Учитывая негативные тенденции в состоянии за-

пасов трески, обеспечивающих ее промысел в северо-западной части Берингова моря, величина ОДУ наиболее значительно сокращена на 2024 г., по сравнению с 2022-2023 гг., на 40 тыс. тонн. Тенденция в сокращении запасов трески проявилась и в снижении освоения прогнозных объемов вылова. В Чукотской зоне освоение с 29,8% в 2019 г. снизилось до 12,4% в 2022 г., в Западно-Беринговоморской зоне – со 102,6 до 67,3%, а суммарно по двум районам – с 92,4 до 61,8%, соответственно (табл. 2). По итогам 2023 г. освоение выделенных ресурсов трески будет еще ниже. Отметим здесь, что основными причинами сравнительно низкого освоения ОДУ в Чукотской зоне является удаленность этой акваторий от основных скоплений рыб и соответственно участков их добычи, находящихся в Западно-Беринговоморской зоне, а также меньшие сроки промысла (преимущественно с июля по ноябрь).

В заключение отметим, что треска в прошлом и настоящем рыбного промысла является, наряду с минтаем и сельдью, одним из базовых видов рыболовства в Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне. В 2020-2021 гг. ее осредненные уловы достигли 170 тыс. т, из которых около 96 тыс. т, или 56% всего вылова, добыли в Западно-Беринговоморской и Чукотской зонах. Значимость северо-западной части Берингова моря особенно возросла в 2016-2020 гг., когда биомасса, обитающих здесь, группировок (местной анадырско-наваринской и приходящей из восточной части моря восточно-беринговоморской) достигла максимальных значений с конца 1960-х гг. прошлого века. Рост запасов трески до аномально высокого уровня (1,1-1,6 млн т) был обусловлен потеплением северной части моря и формированием доступной кормовой базы, способствующими появлению нескольких урожайных поколений и обуславливающими высокий уровень миграции рыб из восточной части моря. Значительная их биомасса позволила увеличить прогнозные и фактические уловы трески до 120,0 и 105,3 тыс. т, соответственно. Начавшийся в 2021 г. процесс выхолаживания акватории Берингова моря с одновременным увеличением площади холодного Лаврентьевского пятна, ограничивающего распространение скоплений трески на северо-запад моря, выход из промысла многочисленных поколений 2011, 2017, 2018 гг. и отсутствие новых урожайных генераций, привело к снижению запасов и уловов рыб до среднесреднего уровня. Происходящие процессы в динамике численности трески северо-западной части Берингова моря и сопутствующие последствия, для эффективности ее промысла, необходимо учитывать при принятии конкретных управленческих решений в отношении пользователей ресурсов данного вида.

Авторы выражают благодарность Ванюшину Георгию Петровичу и всем сотрудникам Отдела спутникового мониторинга среды обитания Центрального института ФГБНУ «ВНИРО» за предоставленные карты аномалий температуры поверхности северо-западной части Тихого океана за 2018, 2019, 2022 и 2023 годы.

Авторы также признательны сотрудникам Тихоокеанского, Камчатского филиалов и Центрального института ФГБНУ «ВНИРО», участвовавшим в научно-исследовательских работах в Беринговом море, а также – членам судовых экипажей, оказывавшим помощь в сборе первичных данных, используемых в настоящей работе.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Вклад в работу авторов: **Датский А.В.** – идея работы, анализ данных, подготовка статьи, окончательная проверка и оформление статьи; **Антонов Н.П.** – название работы, анализ и обсуждение данных, проверка статьи; **Савин А.В.** – сбор и анализ данных, подготовка наглядного материала, проверка статьи.

The authors declare that there is no conflict of interest.
Contribution to the work of the authors: **Datsky A.V.** – the idea of the work, data analysis, preparation of the article, final verification and design of the article; **Antonov N.P.** – title of the work, analysis and discussion of data, verification of the article; **Savin A.V.** – data collection and analysis, preparation of visual material, verification of the article.

ЛИТЕРАТУРА И ИСТОЧНИКИ

1. Антонов Н.П., Датский А.В. Использование сырьевой базы морских рыб в Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне в 2018 г. // Рыбное хозяйство. 2019. № 3. С. 66-76.
2. Датский А.В., Кулик В.В., Датская С.А. Динамика обилия массовых промысловых рыб дальневосточных морей и прилегающих районов открытой части Тихого океана и влияющие на неё факторы // Труды ВНИРО. 2021. Т. 186. С. 31-77. <https://doi.org/10.36038/2307-3497-2021-186-31-77>
3. Датский А.В., Самойленко В.В. Сырьевая база водных биологических ресурсов в российских водах Берингова моря и её стоимость // Вопросы рыболовства. 2021. Т. 22, № 1. С. 64-99. DOI: 10.36038/0234-2774-2021-22-1-64-99
4. Петрова-Тычкова М.А. Материалы по биологии трески Наваринского района // Изв. ТИНРО. 1954. Т. 42. С. 269-276.
5. Орлов А.М., Афанасьев П.К. Отолитометрия как инструмент анализа популяционной структуры тихоокеанской трески *Gadus macrocephalus* (Gadidae, Teleostei) // Амурский зоологический журнал. 2013. вып.3(3). С. 327-331.
6. Смирнова М.А., Орлова С.Ю., Мюге Н.С., Мухаметов И.Н., Смирнов А.А., Орлов А.М. Генетическая дифференциация тихоокеанской трески *Gadus macrocephalus* в Охотском и Беринговом морях // Доклады Академии наук. 2015. Т. 465. № 3, С. 375-379.
7. Орлова С.Ю., Смирнова М.А., Строзанов А.Н., Мухаметов И.Н., Смирнов А.А., Ким Сен Ток, J.-H. Park, Орлов А.М. Филогеография тихоокеанской трески *Gadus macrocephalus* на основе анализа полиморфизма контрольного региона мтДНК // Генетика. 2019. Т. 55. № 5. С. 531-543.
8. Строзанов А.Н. Треска от плиоцена до современности: генезис и специфика процессов формообразования. М.: Товарищество научных изданий КМК. 2020. 145 с.
9. Степаненко М.А. Распределение, поведение и численность тихоокеанской трески в Беринговом море // Вопросы ихтиологии. 1995. Т. 35, № 1. С. 53-59.
10. Долганов В.В. Распределение и миграции трески Берингова моря // Отчет о НИР № 21774. Архив ТИНРО-центра. 1995. 56 с.
11. Степаненко М.А. Межгодовая изменчивость пространственной дифференциации минтая *Theragra chalcogramma* и трески *Gadus macrocephalus* Берингова моря // Вопросы ихтиологии. 1997. Т. 37, № 1. С. 19-26.
12. Бурякова М.Е., Орлов А.М., Ходаков А.В., Савиных В.Ф. 2010. Сезонная и многолетняя динамика распределения трески в зоне разграничения морских пространств РФ и США // Труды ВНИРО. Т. 149. С. 302-318.
13. Антонов Н.П. Промысловые рыбы Камчатского края: биология, запасы, промысел: монография. М.: Изд-во ВНИРО. 2011. 244 с.

14. Кловач Н.В., Ровнина О.А., Кольцов Д.В. Биология и промысел тихоокеанской трески *Gadus macrocephalus* в Анадырско-Наваринском районе Берингова моря // Вопросы ихтиологии. 1995. Т. 35, вып. 1. С. 48-52.
15. Булатов О.А., Богданов Г.А. 2013. Отечественный промысел тихоокеанской трески в российских водах // Тихоокеанская треска дальневосточных вод России / под ред. А.М. Орлова. М.: Изд-во ВНИРО. С. 234-252.
16. Датский А.В., Андронов П.Ю. Ихтиоцен верхнего шельфа северо-западной части Берингова моря: монография. Магадан: СВНЦ ДВО РАН. 2007. 261 с.
17. Датский А.В. Особенности биологии массовых рыб в Олюторско-Наваринском районе и прилегающих водах Берингова моря. 1. Семейство тресковые (*GADIDAE*) // Вопросы ихтиологии. 2016. Т. 56, вып. 6. С. 705-725.
18. Савин А.Б. Запасы и промысел трески (*Gadus macrocephalus*, *Gadidae*) северо-западной части Берингова моря в 1965-2022 гг. // Изв. ТИНРО. 2023. Т. 203, вып. 3. С. 465-489. DOI: 10.26428/1606-9919-2023-203-465-489
19. Barbeaux S.J., Barnett L., Connor J., Nielson J., Shotwell S.K., Siddon E., Spies I. Assessment of the Pacific Cod Stock in the Eastern Bering Sea. Seattle: Alaska Fisheries Science Center, National Marine Fisheries Service, National Oceanic and Atmospheric Administration. 2022. 177 p.
20. Federal Register. Vol. 88, № 47. Friday, March 10, 2023. Rules and Regulations. 31 p.
21. Kearney K. Cold Pool // Ecosystem Status Report 2022: Eastern Bering Sea. Anchorage: North Pacific Fishery Management Council. 2022. P. 60-63.
22. Басюк Е.О. Гидротермический режим Берингова моря // Крабы–2023 (путинный прогноз). - Владивосток: Изд-во ТИНРО. 2023. С. 9-10.
23. Спутниковый мониторинг температурных условий промысловых районов Мирового океана. Программа ФГУП ВНИРО. М.: Изд-во ВНИРО. 2005. 48 с.
24. Савин А.Б. Нерестилища тихоокеанской трески *Gadus macrocephalus* в северо-западной части Тихого океана // Изв. ТИНРО. 2016. Т. 187. С. 48–71. DOI: 10.26428/1606-9919-2016-187-48-71.
25. Моисеев П.А. Треска и камбалы дальневосточных морей // Изв. ТИНРО. 1953. Т. 40. 287 с.
- Phylogeography of the Pacific cod *Gadus macrocephalus* based on the analysis of polymorphism of the mtDNA control region // Genetics. Vol. 55. No. 5. Pp. 531-543. (In Russ.).
8. Stroganov A.N. (2020). Cod from the Pliocene to the present: genesis and specificity of the processes of formation. M.: Association of Scientific Publications CMC. 145 p. (In Russ.).
9. Stepanenko M.A. (1995). Distribution, behavior and abundance of Pacific cod in the Bering Sea // Vopr. Ichthyology. Vol. 35. No. 1. Pp. 53-59. (In Russ.).
10. Dolganov V.V. (1995). Distribution and migration of cod of the Bering Sea // Research Report No. 21774. TINRO Center archive. 56 p. (In Russ.).
11. Stepanenko M.A. (1997). Interannual variability of spatial differentiation of pollock *Theragra chalcogramma* and cod *Gadus macrocephalus* of the Bering Sea // Vopr. Ichthyology. Vol. 37. No. 1. Pp. 19-26. (In Russ.).
12. Buryakova M.E., Orlov A.M., Khodakov A.V., Savinykh V.F. (2010). Seasonal and long-term dynamics of cod distribution in the zone of delimitation of the maritime spaces of the Russian Federation and the USA // Proceedings of VNIRO. Vol. 149. Pp. 302-318. (In Russ.).
13. Antonov N.P. (2011). Commercial fish of the Kamchatka Territory: biology, stocks, fishing: monograph. M.: Publishing house VNIRO. 244 p. (In Russ.).
14. Klovach N.V., Rovnina O.A., Koltsov D.V. (1995). Biology and fishing of Pacific cod *Gadus macrocephalus* in the Anadyr-Navarin district of the Bering Sea // Questions of ichthyology. Vol. 35, issue 1. Pp. 48-52. (In Russ.).
15. Bulatov O.A., Bogdanov G.A. (2013). Domestic fishing of Pacific cod in Russian waters // Pacific cod of the Far Eastern waters of Russia / edited by A.M. Orlov. M.: VNIRO Publishing House. Pp. 234-252. (In Russ.).
16. Datsky A.V., Andronov P.Yu. (2007). Ichthyocene of the upper shelf of the northwestern part of the Bering Sea: monograph. Magadan: SVNTs FEB RAS. 261 p. (In Russ.).
17. Datsky A.V. (2016). Features of the biology of mass fish in the Olyutorsko-Navarin district and adjacent waters of the Bering Sea. 1. The cod family (*GADIDAE*) // Questions of ichthyology. Vol. 56. Issue. 6. Pp. 705-725. (In Russ.).
18. Savin A.B. (2023). Stocks and fishing of cod (*Gadus macrocephalus*, *Gadidae*) in the north-western part of the Bering Sea in 1965-2022. // Izv. TINRO. Vol. 203, vol. 3. Pp. 465-489. DOI: 10.26428/1606-9919-2023-203-465-489. (In Russ.).
19. Barbeaux S.J., Barnett L., Connor J., Nielson J., Shotwell S.K., Siddon E., Spies I. (2022). 2. Assessment of the Pacific Cod Stock in the Eastern Bering Sea. Seattle: Alaska Fisheries Science Center, National Marine Fisheries Service, National Oceanic and Atmospheric Administration. 177 p.
20. Federal Register. Vol. 88, № 47. Friday, March 10, 2023. Rules and Regulations. 31 p.
21. Kearney K. (2022). Cold Pool // Ecosystem Status Report 2022: Eastern Bering Sea. Anchorage: North Pacific Fishery Management Council. Pp. 60-63.
22. Basyuk E.O. (2023). Hydrothermal regime of the Bering Sea // Crabs–2023 (Putin's forecast). Vladivostok: TINRO Publishing House. Pp. 9-10. (In Russ.).
23. Satellite monitoring of temperature conditions of fishing areas of the World Ocean. The program of FSUE VNIRO. M.: Publishing house VNIRO. 2005. 48 p. (In Russ.).
24. Savin A.B. (2016). Spawning grounds of the Pacific cod *Gadus macrocephalus* in the north-western part of the Pacific Ocean // Izv. TINRO. Vol. 187. Pp. 48-71. DOI: 10.26428/1606-9919-2016-187-48-71. (In Russ.).
25. Moiseev P.A. (1953). Cod and flounders of the Far Eastern Seas // Izv. TINRO. Vol. 40. 287 p. (In Russ.).

REFERENCES AND SOURCES

1. Antonov N.P., Datsky A.V. (2019). The use of the raw material base of marine fish in the Far Eastern fisheries basin in 2018 // Fisheries. No. 3. Pp. 66-76. (In Russ., abstract in Eng.).
2. Datsky A.V., Kulik V.V., Datskaya S.A. (2021). Dynamics of the abundance of mass commercial fish of the Far Eastern seas and adjacent areas of the open Pacific Ocean and factors affecting it // Proceedings of VNIRO. Vol. 186. Pp. 31-77. <https://doi.org/10.36038/2307-3497-2021-186-31-77>. (In Russ., abstract in Eng.).
3. Datsky A.V., Samoylenko V.V. (2021). The raw material base of aquatic biological resources in the Russian waters of the Bering Sea and its value // Problems of Fisheries. Vol. 22, No. 1. Pp. 64-99. DOI: 10.36038/0234-2774-2021-22-1-64-99. (In Russ., abstract in Eng.).
4. Petrova-Tychkova M.A. (1954). Materials on the biology of the cod of the Navarin district // Izv. TINRO. Vol. 42. Pp. 269-276. (In Russ.).
5. Orlov A.M., Afanasyev P.K. (2013). Otolithometry as a tool for analyzing the population structure of the Pacific cod *Gadus macrocephalus* (*Gadidae*, *Teleostei*) // Amur Zoological Journal. Vol.3(3). Pp. 327-331. (In Russ.).
6. Smirnova M.A., Orlova S.Yu., Muge N.S., Mukhametov I.N., Smirnov A.A., Orlov A.M. (2015). Genetic differentiation of Pacific cod *Gadus macrocephalus* in the Okhotsk and Bering Seas // Reports of the Academy of Sciences. Vol. 465. No. 3, Pp. 375-379. (In Russ.).
7. Orlova S.Yu., Smirnova M.A., Stroganov A.N., Mukhametov I.N., Smirnov A.A., Kim Sen Tok, J.-H. Park, Orlov A.M. (2019). Material поступил в редакцию / Received 20.10.2023
Принят к публикации / Accepted for publication 24.10.2023