Известия ТИНРО

2016 **Том 187**

УДК 639.2.03:597.555.51(265.5)

А.Б. Савин*

Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр,
690091, г. Владивосток, пер. Шевченко, 4

НЕРЕСТИЛИЩА ТИХООКЕАНСКОЙ ТРЕСКИ *GADUS MACROCEPHALUS* В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА

На основе данных по поимкам сеголеток и годовиков тихоокеанской трески, а также её нерестовых особей, собранных в экспедициях ТИНРО-центра в северо-западной части бассейна Тихого океана за период с 1975 по 2014 г., а также многочисленных литературных источников рассматривается расположение её нерестилищ. Представлена схема распределения центров воспроизводства в западной части ареала. Нерестилища трески в открытых водах расположены на внешнем крае шельфа и верхней части склона или на мелководье — у прибрежной формы этого вида. Нерестилища трески в открытых водах приурочены к местам, где благодаря динамике вод обеспечиваются условия переноса выклюнувшихся пелагических личинок и мальков с мелководья — в районы их дальнейшего развития. Нерестилища этой формы на западе Берингова моря расположены к югу от мыса Наварин, на подводном хребте Ширшова, в Олюторском заливе, восточнее о. Карагинского, а также у восточного побережья п-ова Камчатка. На акватории у океанского побережья Камчатки и северных Курильских островов — у Командорских островов, в Кроноцком заливе, у юго-восточной Камчатки между 50°50′ и 52°15′ с.ш., в районе 2-го Курильского пролива, у о. Онекотан. В Охотском море — у западного побережья Камчатки между 51 и 56° с.ш., возможно, в зал. Шелихова и на присваловых глубинах северной части моря. Южнокурильская группа нерестилищ находится с охотоморской стороны о-вов Кунашир и Итуруп, в Кунаширском проливе, а также с океанской стороны о. Итуруп и, возможно, о. Шикотан. В северной части Японского моря у побережья о. Сахалин известны нерестилища, расположенные у заливов Делангля и Невельского, а также у о. Монерон. У побережья Приморья выделяется североприморская группа нерестилищ, расположенная на отдельных участках у северо-западного побережья от 48°10′ до 44°27′ с.ш., и южноприморское нерестилище.

Ключевые слова: тихоокеанская треска, ареал, нерестилища, личинки, сеголетки, годовики.

Savin A.B. Spawning grounds of pacific cod *Gadus macrocephalus* in the North-West Pacific // Izv. TINRO. — 2016. — Vol. 187. — P. 48–71.

Spatial patterns of the pacific cod spawning grounds in the North-West Pacific are considered in the first time on the basis of its spawners occurrence and distribution of its larvae, fingerlings, and yearlings by samples collected in 179 surveys of Pacific Fish. Res. Center (TINRO) in 1975–2014 and cited data. The spawning grounds are located either at the shelf edge and upper continental slope for offshore forms of cod or on the shallows for its coastal form. The deep-water spawning grounds are related to the areas with shoreward currents that provide the transport of pelagic larvae and fry to the shallows favorable for their

* *Савин Андрей Борисович, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, e-mail: andrsavin@tinro.ru.*

Savin Andrei B., Ph.D., senior researcher, e-mail: andrsavin@tinro.ru.

further development. They are located, by the regions: in the western Bering Sea — over underwater Shirshov Ridge, southward form Cape Navarin, in the Olyutorsky Bay, eastward from Karaginsky Island, at Commander Islands, in the Kronotsky Bay; at Kamchatka and Kuril Islands — off the northeastern coast of Kamchatka, at the southeastern Kamchatka between 50°50′–52°15′ N, in the Second Kuril Strait, at the Pacific side of Onekotan, Kunashir and possibly Shikotan Islands, in the Kunashir Strait, at the Okhotsk Sea side of Kunashir and Iturup Islands, at the western coast of Kamchatka between 51–56° N; in the northern Okhotsk Sea — along the edge of the northern Okhotsk Sea shelf and possibly somewhere in the Shelikhov Bay; in the Japan Sea — in the De Langle Bay at the western coast of Sakhalin, in the Nevelskoy Bay, at Moneron Island, at northeastern coast of Primorye between 44°27′–48°10′ N, and at the southern Primorye coast. The shallow spawning grounds are poorly known, they are determined definitely in the Tauiskaya Guba Bay (northern Okhotsk Sea) only, but could be expected in other areas, too.

Key words: pacific cod, habitat, spawning grounds, larva, fingerling, yearling.

Введение

Тихоокеанская треска *Gadus macrocephalus* распространена в водах шельфа и свала глубин Северной Пацифики. У азиатского материка южная граница ареала проходит в Жёлтом море, по южной части Японского моря, океанским водам о. Хонсю — в районе мыса Инубо (примерно по 35°43′ с.ш.) (Линдберг, Легеза, 1965; Mishima, 1984; Zhang, 1984; Борец, 1997). У американского материка южная граница ареала проводится по зал. Санта-Моника (примерно по 34° с.ш.) (Bakkala, 1984), северная — по южной части Чукотского моря.

Батиметрический диапазон обитания тихоокеанской трески охватывает глубины от менее 1 м (Белый и др., 2011) до 500–600 м, однако глубже 250–300 м её встречаемость резко уменьшается (Фадеев, 2005).

Зимний нерест на значительной части севера ареала проходит вблизи кромки льда, а иногда и подо льдом. Донный характер икры делает невозможным её лов стандартными икорными сетями. Поимки же личинок довольно редки из-за того, что их большая часть обитает в придонных горизонтах. Эти особенности воспроизводства трески серьёзно затрудняют выявление расположения ее нерестилищ.

За прошедшие более чем 60 лет со дня выхода работ А.Н. Световидова (1948) и П.А. Моисеева (1953) по биологии тихоокеанской трески получено и опубликовано большое количество новых данных, позволяющих уточнить их выводы по распределению мест ее нереста.

Целью настоящей работы является выявление расположений районов и биотопов воспроизводства тихоокеанской трески в западной части её ареала.

Материалы и методы

Установление районов воспроизводства тихоокеанской трески проводилось как по материалам, собранным в экспедициях ТИНРО-центра и впервые публикующимся в этой работе, так и по литературным источникам, описывающим время и место поимок нерестовых особей, а также её молоди и личинок.

Всего проанализированы данные об уловах нерестовой трески и её молоди за период с 1975 по 2014 г. в 179 экспедициях ТИНРО-центра в 1420 донных и пелагических тралениях, а также ярусных ловах (табл. 1).

Под нерестовыми понимались особи с гонадами, находящимися в состоянии, переходном к нерестовому, — IV–V, нерестовом — V или завершения нереста — V–VI стадии зрелости. Молодью считали особей длиной тела АС менее 17 см. Большей частью они представлены в осенне-зимний период сеголетками (возраст 0+), а летом годовиками (возраст 1). Нерестовая треска облавливалась как тралами, так и ярусами. Молодь же присутствовала только в траловых уловах.

Впервые представленные здесь, а также литературные данные анализировались по отдельным районам (рис. 1).

Таблица 1

Количество экспедиционных рейсов (nP), траловых и ярусных станций лова (Ст) с поимками молоди (J) или нерестовой (Нер) трески с учётом батиметрической характеристики по отдельным районам

Table 1

Number of surveys (nP), number of trawl and longline stations (Ст) with captures of juveniles (J) or spawners (Нер) of pacific cod, by bathymetric ranges and regions

Район	nP	Годы исследований	Группа	Глубина, м		Ст
				Диапазон	Средняя	
Арктика						
Юго-запад Чукотского моря	1	2007	J	15–44	25,0	3
Северо-западная часть Тихого океана						
Чукотская зона (Берингово море)	11	1978–2012	J	42–82	64,7	15
Западно-Беринговоморская зона	38	1975–2012	Нер	49–273	156,8	6
			J	0–290	67,6	225
Карагинская подзона	37	1978–2014	Нер	33–302	151,0	14
			J	10–150	54,0	162
Петропавловско-Командорская подзона	19	1976–2009	Нер	104–225	173,9	13
			J	25–250	95,9	57
Северо-Курильская зона	7	1985–2009	Нер	105	105,0	1
			J	40–317	113,8	10
Южно-Курильская зона	17	1983–2014	Нер	71–220	142,4	8
			J	5–151	68,6	39
Западно-Камчатская подзона	39	1982–2014	Нер	115–302	197,6	14
			J	9–150	31,8	337
Камчатско-Курильская подзона	50	1978–2014	Нер	100–296	244,7	11
			J	14–250	42,0	370
Северо-Охотоморская подзона	5	1985–2012	J	10–180	60,1	19
Восточно-Сахалинская подзона	7	1992–2011	Нер	66	66,0	1
			J	3–131	59,1	15
Западно-Сахалинская подзона	7	1984–2007	Нер	87–390	203,4	11
			J	25–155	79,5	4
Подзона Приморье	26	1982–2014	Нер	95–400	247,9	14
			J	30–500	102,9	71
Итого по СЗТО	179*	1975–2014	–	–	–	1417

* Общее количество рейсов меньше их суммы по районам, поскольку в отдельных рейсах охватывалось несколько районов.

Прибрежная треска обитает, как это следует из названия, вблизи берегов, а также в бухтах и небольших заливах. Она нерестится на мелководье и зачастую подо льдом. В противоположность ей треска открытых вод в тёплый период года нагуливается на мелководье, но её нерест проходит на относительно больших глубинах — на внешнем крае шельфа и верхней части склона.

Под термином «продуктивность места нереста» в данной работе принимался показатель, характеризующий успех формирования численности поколений благодаря выживаемости на ранних онтогенетических стадиях, которая обеспечивалась всей суммой биотических и абиотических экологических факторов, существующих не только в районе нереста, но и в местах выноса личинок и молоди. Этот показатель носит качественный характер: низкая, средняя или высокая продуктивность места нереста.

Результаты и их обсуждение

Тихоокеанская треска вымётывает донную слабоклейкую икру. Её нерест проходит очень быстро в зимний или весенний сезоны в зависимости от района обитания (Моисеев, 1953, 1960; Sakurai, Hattori, 1996).

Личинки и предличинки тихоокеанской трески, в отличие от её икринок, имеют положительную плавучесть и развиваются в пелагиали благодаря присутствию в их

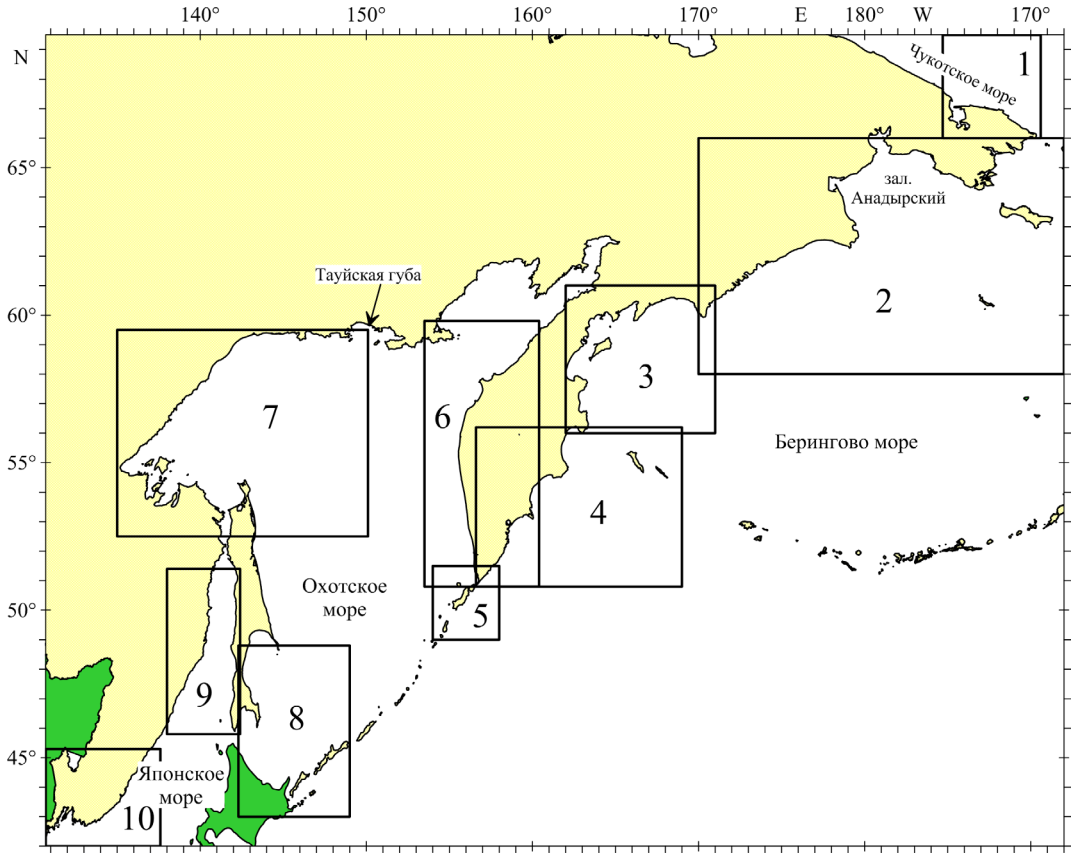

Рис. 1. Схема районов исследований: *1* — юго-запад Чукотского моря; *2* — северо-запад Берингова моря; *3* — юго-запад Берингова моря; *4* — Петропавловско-Командорская подзона; *5* — Северо-Курильская подзона; *6* — восток Охотского моря; *7* — северо-запад Охотского моря; *8* — юг Охотского моря и акватория у южных Курильских островов; *9* — север Японского моря; *10* — акватория у побережья Приморья

Fig. 1. Scheme of surveyed areas: *1* — southwestern Chukchi Sea; *2* — northwestern Bering Sea; *3* — southwestern Bering Sea; *4* — Petropavlovsk-Komandorsky fishery subzone; *5* — North Kuril fishery subzone; *6* — eastern Okhotsk Sea; *7* — northwestern Okhotsk Sea; *8* — southern Okhotsk Sea and the waters at southern Kuril Islands; *9* — northern Japan Sea; *10* — Primorye waters

теле фосфолипидов, синтезируемых к моменту выклева (Copeman, Laurel, 2010; Laurel et al., 2012). Успех их дальнейшего развития и снижение уровня смертности зачастую определяется выносом течениями на прибрежные мелководья, где и проходит их дальнейшее развитие.

При рассмотрении расположения нерестилищ и распределения молоди относительно генерализированной схемы течений следует иметь в виду, что они дают, конечно, очень грубое представление о циркуляции водных масс. В действительности в локальных районах большое влияние на последние, особенно в придонных горизонтах, оказывают неровности дна или степень его наклона, а также изрезанность берегов и т.д. Не исключены также и флюктуации водных потоков различной периодичности под воздействием тех или иных факторов.

Северо-западная часть Берингова и юго-западная часть Чукотского морей

По литературным данным нерест трески проходит на глубинах от 130 до 370 м, расположенных к югу и юго-западу от мыса Наварин между 173 и 180° в.д., а также на восточном склоне Наваринского подводного каньона непосредственно у внешней границы экономической зоны при температуре воды от минус 0,5 до плюс 2,3 °С, но чаще при положительных значениях. Сроки нереста в зависимости от района меняются с февраля по май. Грунт в местах нереста преимущественно песчаный с примесью

гальки и мелких камней. Нерест единовременный (Моисеев, 1953; Мухачева, Звягина, 1960; Вершинин, 1984, 1987; Токранов, Винников, 1991; Vinnikov, 1996; Антонов, 2013).

Личинки трески присутствовали в ихтиопланктонных пробах, собранных не ранее второй декады июня из районов, расположенных как непосредственно у мыса Наварин, так и к югу от него над глубинами от 100 до 1300 м (Мухачева, Звягина, 1960; Булатов, 1986; Булатов, Кулешова, 1994).

Согласно нашим данным нерестовая треска отмечалась на внешнем шельфе к югу от мыса Наварин и в северной части подводного хребта Ширшова — вблизи мыса Олюторского (рис. 2, А). Она встречалась в апреле-июне (табл. 2) обычно на глубинах от 100 до 273 м или реже, как это было на хребте Ширшова в районе мыса Олюторского, — на 49 м. Средняя глубина поимок нерестовой трески составила 156,8 м (см. табл. 1).

Таблица 2

Поимки нерестящейся трески по зонам/подзонам и месяцам, экз.

Table 2

Captures of spawning pacific cod (ind.), by fishery districts and months

Зона/подзона	Месяцы года								
	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
Западно-Беринговоморская	–	–	–	–	2	3	1	–	–
Карагинская	–	–	–	–	2	7	3	–	–
Петропавловско-Командорская	–	13	29	7	–	–	–	–	–
Северо-Курильская	–	–	–	–	2	–	–	–	–
Южно-Курильская	–	–	–	12	4	–	–	–	–
Западно-Камчатская	1	1	1	14	3	4	2	–	–
Камчатско-Курильская	–	–	15	2	5	3	–	–	–
Восточно-Сахалинская	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Западно-Сахалинская	–	–	–	12	–	–	–	4	3
Приморье	–	–	17	1	3	–	1	1	–

В пределах Чукотской зоны, или в юго-западной части Чукотского моря, в зимне-весенний период исследования с борта экспедиционных судов не проводились, а в другое время года нерест трески не наблюдался.

Молодь трески в Западно-Беринговоморской зоне распределялась от приповерхностных горизонтов до глубины 290 м при средней 67,6 м (табл. 1). В Чукотской зоне она была встречена на глубинах от 42 до 82 м при средней 64,7 м. Её пространственное распределение включало почти всю акваторию Анадырского залива, в том числе и его восточную часть, расположенную в Чукотской зоне. Однако с продвижением на север — в российский сектор Берингова пролива — количество её поимок заметно снижалось. На шельфе между мысами Наварин и Олюторский она чаще всего обитала непосредственно на северо-востоке, а с продвижением на юго-запад её количество заметно уменьшалось.

В юго-западной части Чукотского моря ранее тихоокеанская треска не отмечалась и в литературе эта акватория считалась лежащей за пределами её ареала. Однако в 2007 г. (рис. 2, Б) во время проведения тралений разноглубинным тралом РТ–80/396 на НИС «ТИНРО» в горизонте 15–16 м над глубинами 52–54 м, а также в горизонте 44 м над глубиной 110 м в трёх уловах отмечены сеголетки длиной 5,8–8,1 см (табл. 3). Следовательно, можно полагать, что Чукотское море является зоной выноса молоди тихоокеанской трески.

Таблица 3

Сеголетки трески, пойманные НИС «ТИНРО» в Чукотском море в 2007 г.

Table 3

Captures of pacific cod fingerlings in RV TINRO survey in the Chukchi Sea in 2007

Дата	Широта	Долгота	Глубина, м	Горизонт траления, м	Размеры АС, см	Кол-во особей
18.VIII	69°24,7′N	174°58,4′W	52	15	6,0–8,0	7
21.VIII	68°09,0′N	170°26,0′W	54	16	5,8–8,1	15
22.VIII	67°13,6′N	172°16,7′W	110	44	6,1	1

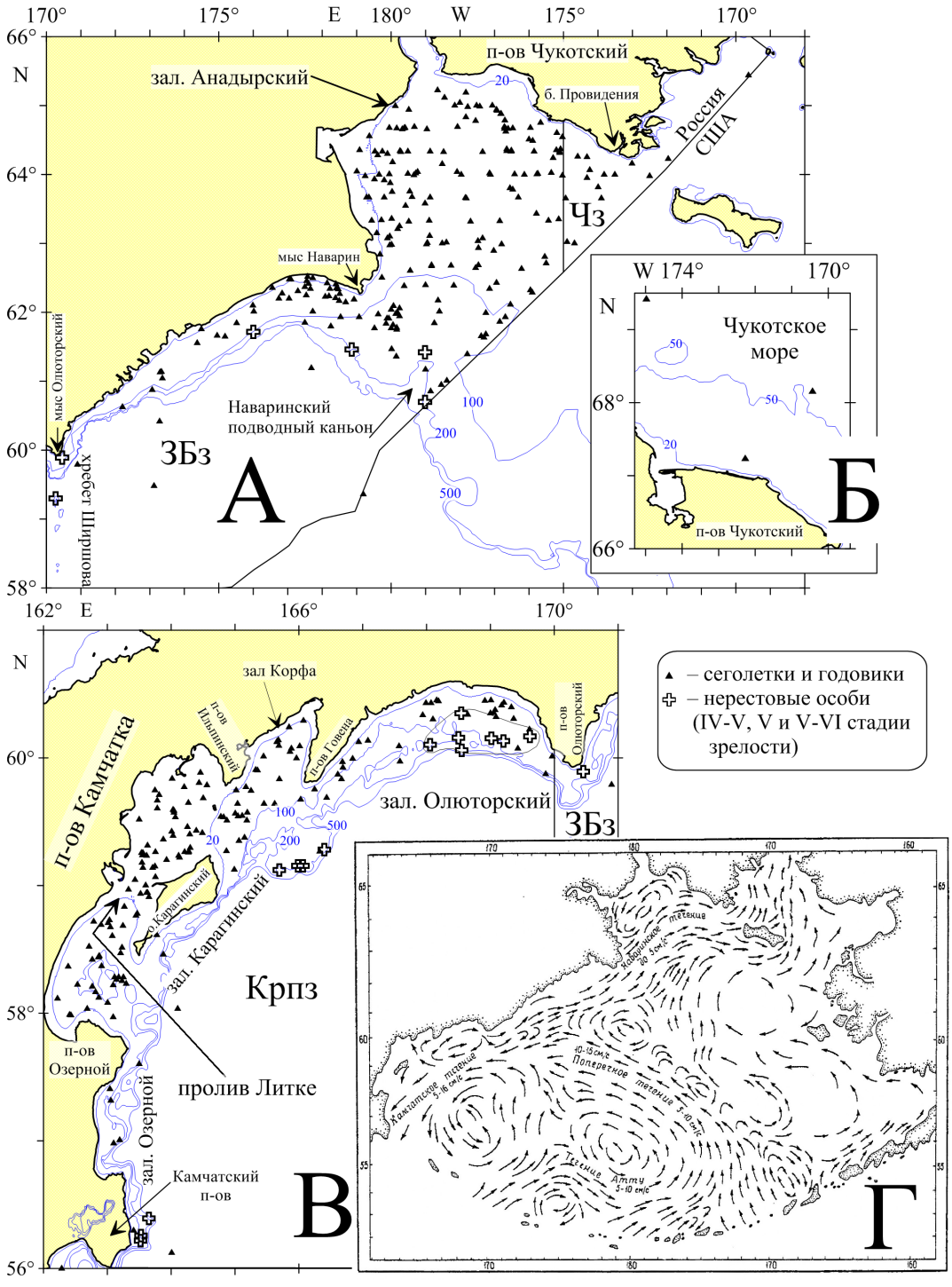

Рис. 2. Распределение мест поимок нерестовой трески и её молоди в западной части Берингова и Чукотского морей в 1975–2012 гг. и схема динамики вод: **А** — северо-запад Берингова моря (*ЗБз* — Западно-Беринговоморская зона, *Чз* — Чукотская зона); **Б** — юго-запад Чукотского моря (Арктика); **В** — юго-запад Берингова моря (*Крпз* — Карагинская подзона); **Г** — обобщённая схема течений Берингова моря по данным диагностических расчётов (Лучин, Меновщиков, 1999)

Fig. 2. Sites of the spawning pacific cod and its juveniles capture in the western Bering Sea and Chukchi Sea for 1975–2012 on the backgrounds of schematic water dynamics: **А** — northwestern Bering Sea (*ЗБз* — West Bering Sea fishery zone, *Чз* — Chukotka fishery zone); **Б** — southwestern Chukchi Sea; **В** — southwestern Bering Sea (*Крпз* — Karaginsky fishery subzone); **Г** — generalized scheme of the geostrophic water circulation at the surface of the Bering Sea (from: Лучин, Меновщиков, 1999)

Наиболее северная, как и наиболее западная, точка поимки трески в Чукотском море имеет координаты 69°24,7′ с.ш. 174°58,4′ з.д. Это первое достоверное упоминание о встрече трески в российском секторе Чукотского моря.

Обобщая литературные и представленные здесь оригинальные данные, а также учитывая динамику водных масс и взяв за основу принцип распространения молоди вниз по течению от концентраций икры, можно сделать следующие выводы. Основным — наиболее продуктивным — нерестилищем трески в открытых водах северо-западной части Берингова моря является наваринское. Оно располагается в районе внешней части шельфа к востоку от 175° с.ш. до границы промысловой зоны, а по данным американских авторов* и далее вдоль внешнего шельфа восточной части Берингова моря. Наиболее активный нерест происходит с апреля по май. Однако нерестящиеся особи могут отмечаться и в июне. Выклюнувшиеся личинки выносятся Наваринским течением на обширное мелководье Анадырского залива или на мелководье, расположенное к западу от мыса Наварин (рис. 2, Г). Небольшая часть молоди в отдельные годы (по-видимому, при появлении высокоурожайных поколений) может выноситься или мигрировать через Берингов пролив в Чукотское море. Молодь с нерестилища, расположенного на хребте Ширшова, выносится на шельф к северо-востоку от мыса Олюторского, хотя, вероятно, какая-то её часть, учитывая сложный характер течений, попадает в Олюторский залив или выносится в открытую часть моря.

В литературе сведения о нересте прибрежной трески в северной части Берингова моря отсутствуют. Однако А.П. Андрияшев (1937) и позднее Р.Л. Батанов с соавторами (1999) указывали на её появление в больших количествах в ноябре-декабре в бухте Провидения и других близлежащих бухтах южной части п-ова Чукотского. Вполне вероятно, что это связано с началом формирования здесь преднерестовых скоплений. Кроме того, нерест возможен и в многочисленных бухтах олюторско-наваринского района, а также в бухтах юго-западного побережья Анадырского залива от мыса Наварин до примерно 63°30′ с.ш.

Юго-западная часть Берингова моря

По литературным данным треска в юго-западной части Берингова моря нерестится на континентальном склоне Карагинского и Олюторского заливов, а также на шельфе за пределами границы распространения льда. Нерест длится с февраля по май с пиком со второй половины марта по начало апреля (Моисеев, 1953; Мухачева, Звягина, 1960; Токранов, Винников, 1991; Степаненко, 1995; Vinnikov, 1996).

Личинки трески облавливались икорной сетью в Озерном и Олюторском заливах. Её молодь в больших количествах отмечалась в корфо-карагинском районе, а также в заливах Олюторском и Карагинском (Мухачева, Звягина, 1960; Храпкова, 1961а; Балыкин, 2002).

Согласно представленным нами материалам (см. табл. 2) нерест трески в открытых водах отмечался в карагинском районе в апреле-июне на глубинах от 33 до 302 м при средней, равной 151 м (см. табл. 1). При этом выделяются три нерестилища: олюторское, расположенное в восточной части Олюторского залива, карагинское — к востоку от о. Карагинского и камчатское — у Камчатского полуострова. Молодь трески отмечается почти по всей акватории внутренней части шельфа на глубинах от 10 до 150 м при средней, равной 54 м, в заливах Олюторский, Карагинский, Корфа и, в меньшей степени — в Озерном (рис. 2, В).

Обобщая литературные и впервые представленные данные, можно заключить, что нерест в карагинском районе проходит с марта по июнь. Положение нерестилищ связано с динамикой вод, которая должна способствовать выносу трески на пелагических стадиях с глубоководий, где проходит нерест и развитие икры, на мелководья — места

* Ormseth O.A., Canino M., Conners L. et al. Summary of biological information regarding differences between Pacific cod in the eastern Bering Sea and Aleutian Islands. 2008. 26 p. Unpublished report. Available from http://alaskafisheries.noaa.gov/npfmc/PDFdocuments/catch_shares/Pcod/pcodbiology908.pdf.

нагула молоди, или, по меньшей мере, препятствовать попаданию личинок в открытые воды. Так, в Олюторском заливе антициклонический круговорот ограничивает вынос личинок с расположенного там же нерестилища.

Удобное положение карагинского нерестилища относительно течений способствует выносу личинок на обширные внутренние мелководья Карагинского залива, а также в заливы Корфа и Олюторский. Напротив, положение камчатского нерестилища представляется в этом отношении менее выгодным. По-видимому, лишь часть личинок, вовлекается Камчатским течением и выносится вдоль берега на юг за пределы Берингова моря и частично — благодаря существующим там круговоротам — попадает на мелководья Камчатского залива. Время наибольшей нерестовой активности трески в открытых водах приходится на апрель-май, хотя небольшая часть особей может нереститься и в июне.

Данные о прибрежной треске и её нерестилищах в рассматриваемом районе незначительны. В.В. Максименков (2002), исследовавший биологию личинок и молоди камчатского прибрежья, обнаружил её молодь в эстуариях рек, впадающих в Карагинский залив в районе прол. Литке. Она изредка — в среднем 0,02 экз./замёт малькового невода — встречалась в эстуарии рек Белая и Кичига (59°50′ с.ш. 163°26′ в.д.), расположенном в районе центральной части побережья упомянутого залива. В эстуарии р. Дранка (58°47′ с.ш. 162°48′ в.д.), в районе южной части побережья залива, её уловы были выше и составили 0,14 экз./замёт малькового невода. В прибрежной части зал. Корфа личинок и молодь трески этот автор не отмечал.

По сообщению В.Т. Богаевского (1948), в зал. Корфа треска появляется только в мае и держится там вплоть до поздней осени. Также известно, что на внутреннем шельфе, расположенном к югу, западу и северу от о. Карагинского, взрослая треска в массовых количествах появляется в июне и уходит к ноябрю (Савин, 2005). Тем не менее молодь трески, найденная В.В. Максименковым (2002) в некоторых эстуариях рек, впадающих в Карагинский залив, позволяет со всей осторожностью предположить, что в этих районах прол. Литке возможен нерест прибрежной трески. Нерест же в остальных заливах и бухтах не установлен.

Тихоокеанские воды Камчатки

По литературным данным в тихоокеанских водах Камчатки нерест трески отмечался у Командорских островов с января по май с пиком в марте. Неоднократно наблюдался нерест и в центральной части Кроноцкого залива с января по март с пиком в феврале на глубинах до 200 м и у юго-восточной оконечности Камчатки в районе от мыса Лопатка до о. Уташуд (примерно между 50°52′ и 51°30′ с.ш.) в марте-мае с пиком в апреле на глубинах 175–225 м (Шмит, 1933; Моисеев, 1940, 1953; Полутов, 1948; Полутов, Трипольская, 1954; Мухачева, 1959; Мухачева, Звягина, 1960). А.М. Токранов и А.В. Винников (1991) полагают, что треска нерестится повсеместно у восточных берегов Камчатки на глубинах 130–370 м при придонных температурах от минус 0,5 до плюс 2,3 °С. Пик нереста приходится на конец февраля — март.

Личинки трески облавливались в Авачинском заливе (июль), у юго-восточной Камчатки южнее мыса Шипунского (май-июнь), в Кроноцком заливе (конец июня), в Камчатском заливе (май), у Командорских островов (июнь). В Кроноцком заливе на глубине 200–300 м отмечались концентрации сеголеток и годовиков (Полутов, Трипольская, 1954; Мухачева, Звягина, 1960; Храпкова, 1961б; Мусиенко, 1963;Токранов, Винников, 1991)

Представленные нами данные (рис. 3, А) вполне соответствуют информации из приведённых выше литературных источников: нерест трески отмечается с января по март на глубинах от 104 до 225 м при средней, равной 173,9 м. Он проходит в центральной части Кроноцкого залива и у юго-восточной Камчатки к югу от 52°15′ с.ш. до мыса Лопатка.

Молодь трески отмечена на глубинах от 25 до 250 м при средней, равной 95,9 м, в заливах Камчатском, Кроноцком, Авачинском, у юго-восточного побережья Камчатки и в районе Командорских островов.

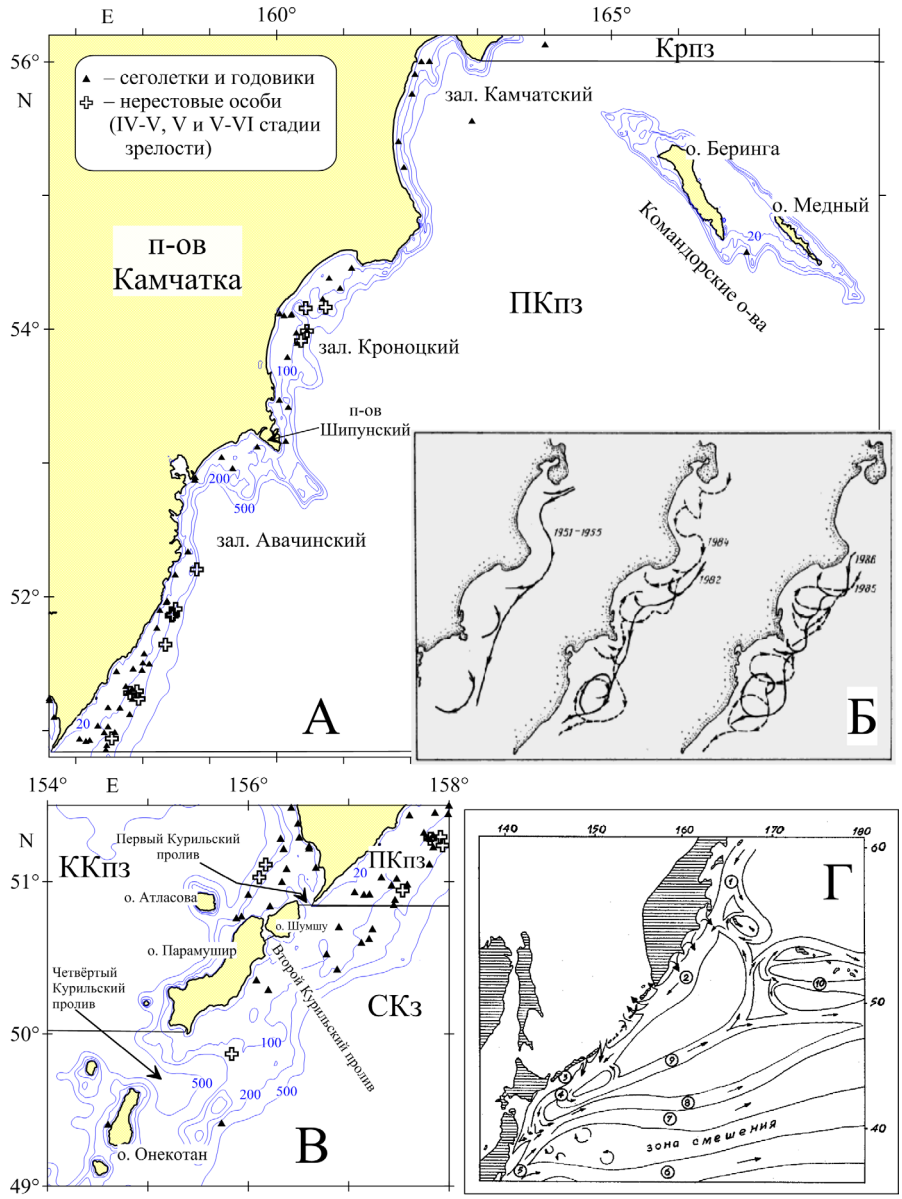

Рис. 3. Распределение мест поимок нерестовой трески и её молоди на акватории у восточного побережья Камчатки и северных Курильских островов в 1976–2009 гг. и схемы динамики вод: **А** — Петропавловско-Командорская подзона (*ПКпз*); **Б** — положение стрежня и вихревых образований Восточно-Камчатского течения*; **В** — Северо-Курильский район (*ККпз* — Камчатско-Курильская подзона, *СКз* — Северо-Курильская подзона); **Г** — генерализованная схема течений в северо-западной части Тихого океана (Горбанев, Добровольский, 1972). Течения: *1* — Восточно-Камчатское, *2* — Курило-Камчатское, *3* — прибрежное Ойясио, *4* — Ойясио, *5* — Куросио, *6* — Северо-Тихоокеанское, *7* — западный ветровой дрейф, *8* — Субарктическое, *9* — противотечение Ойясио, *10* — Аляскинское

Fig. 3. Sites of the spawning pacific cod and its juveniles capture off the eastern coasts of Kamchatka and northern Kuril Islands for 1976–2009 on the background of schematic water dynamics: **A** — Petropavlovsk-Komandorsky fishery subzone (*ПКпз*); **Б** — the main stream and eddies of the East- Kamchatka Current*; **В** — North Kuril fishery zone (*СКз*); **Г** — generalized scheme of the surface water circulation in the North-West Pacific (from: Горбанев, Добровольский, 1972): *1* — East-Kamchatka Current, *2* — Kuril-Kamchatka Current, *3* — coastal branch of Oyashio, *4* — Oyashio, *5* — Kuroshio, *6* — North Pacific Current, *7* — westward wind drift, *8* — Subarctic Current, *9* — Oyashio Countercurrent, *10* — Alaska Current

* Ростов И.Д., Рудых Н.И., Дмитриева Е.В. и др. Атлас гидрофизических характеристик района юго-восточной части полуострова Камчатка. 2005 / On-line. Available HTTP: http://pacificinfo.ru/data/cdrom/6/index.html.

Отметим, что как в представленных материалах, так и в литературе, за исключением свидетельств М.А. Фортунатова, отсутствуют данные о нересте трески в Камчатском заливе. М.А. Фортунатов наблюдал в Камчатском заливе в сентябре 1932 г. самок и самцов трески с текучими половыми продуктами. Это позволило ему предположить наличие нереста в этот период особой прибрежной формы трески (Моисеев, 1953). Напротив, П.А. Моисеев в указанном источнике отнёс этот факт на счёт нередко случающейся большой задержки созревания гонад. По-видимому, нерест в Камчатском заливе не столь интенсивен и не носит массового характера, как в других ближайших заливах. Личинки же, а также по крайней мере часть молоди, обнаруженная здесь летом, выносятся сюда из Берингова моря с камчатского нерестилища.

Обобщая литературные и представленные здесь данные, можно сделать вывод, что нерест в тихоокеанских водах Камчатки проходит с января по март. Располагаемые нами данные о распределении нерестовых особей и молоди подтверждают выводы из приведённых выше литературных источников. Можно выделить три нерестилища: командорское, кроноцкое и уташудское. Все они находятся под воздействием направленного на юг Курило-Камчатского течения (рис. 3, Г), создающего множество вихревых образований, положение которых, как это следует из представленной схемы (рис. 3, Б), довольно изменчиво. По-видимому, с этим и связано отсутствие массового зимнего нереста на глубине в Камчатском заливе, а расположение нерестилищ в Кроноцком заливе приурочено к его центральной части — району подводных каньонов и ложбин, что, вероятно, способствует противодействию выноса личинок в открытый океан.

Расположение уташудского нерестилища связано с Курило-Камчатским течением, переносящим треску на пелагических ранних онтогенетических стадиях на сравнительно широкий шельф как непосредственно вблизи этого нерестилища, так и в район с океанской стороны северных Курильских островов, а также через северные проливы в Охотское море на западнокамчатский шельф.

Прибрежье Командорских островов отделено от шельфов Камчатки и Алеутской гряды большими глубинами и относительно большими расстояниями, что, очевидно, в значительной мере препятствует миграциям трески к Камчатскому полуострову или к Алеутским островам. Существующий в последние десятилетия в Правилах рыболовства запрет на траловые работы вблизи Командорских островов, притом что для промысла остаётся доступным только небольшой участок на северо-западе его прибрежной акватории, не позволил нам собрать материал о нерестилище и нагуле молоди. Тем не менее вышеприведённые литературные данные о проходящем здесь нересте, а также сравнительно высокий ежегодный промысловый вылов трески на доступной акватории позволяют сделать вывод о существовании у островов высокопродуктивного места нереста. Отдельное положение командорского шельфа и течения должны способствовать формированию скоплений прибрежной трески (рис. 3, Г), мигрирующей в пределах акватории архипелага и нерестящейся на мелководье.

Наступление пика нереста трески открытых вод Петропавловско-Командорской зоны по литературным данным приходится на февраль-март. Согласно нашим материалам, он начинается ещё в январе и длится до марта. Хотя, конечно же, незначительная часть трески может начинать нереститься и в более ранние сроки, а некоторая — тоже незначительная — часть может нереститься и позже.

Данные о прибрежной треске и её нерестилищах у восточной Камчатки отсутствуют. Однако сведенья И.А. Полутова и В.Н. Трипольской (1954) о концентрациях сеголеток и годовиков в Авачинской губе могут свидетельствовать о существовании здесь её нереста. Кроме того, нерест в зимний период на мелководье вполне возможен на севере Камчатского и Кроноцкого заливов, в бухтах п-ова Шипунского и к востоку от него — в северной и западной частях Авачинского залива.

Северокурильский район

По литературным данным, нерест трески в северокурильском районе происходит в феврале-марте на глубинах 200–240 м у океанского побережья о-вов Шумшу–Пара-

мушир. В нерестовый период скопления трески концентрируются в пределах относительно ограниченных участков. Обнаружено нерестилище и у океанского побережья о. Онекотан на глубине 125 м в координатах 49°15,0′–49°16,8′ с.ш. 154°52,0′–154°53,4′ в.д. (Моисеев, 1950; Мухачева, 1959; Полтев, 2003, 2007, 2013; Полтев и др., 2012).

Личинки трески отмечались в мае и июне во Втором Курильском проливе и у о. Парамушир на горизонтах 25–0 м в основном над глубинами от 50 до 125 м, а иногда и над бóльшими. Сеголетки распределялись преимущественно на глубинах 51–100 м на охотоморской и тихоокеанской акваториях, прилегающих к северным Курильским островам (Мухачева, 1959; Мухачева, Звягина, 1960; Мусиенко, 1970; Полтев, Немчинова, 2006).

Согласно представленным нами материалам (рис. 3, В) нерестовая треска отмечалась в начале апреля на внешней части шельфа к востоку от о. Парамушир на глубине 105 м. Её молодь обитала на глубинах от 40 до 317 м при средней, равной 113,8 м, в основном в северной части этого района, непосредственно примыкающей к Петропавловско-Командорской подзоне. Отдельные особи обнаружены как в районе Четвёртого Курильского пролива, так и у побережья о. Онекотан.

Согласно представленным литературным данным в северокурильском районе выявлены два нерестилища, расположенные с океанской стороны островов: район Второго Курильского пролива на глубинах 50–125 м в феврале-марте и район у юго-восточной части о. Онекотан на глубине 125 м в марте. Возможен нерест также и в других районах: согласно нашим данным, он проходил в начале апреля у Четвертого Курильского пролива на глубине 125 м. При более детальных исследованиях не исключено обнаружение нерестилищ трески открытых вод на других участках шельфа о-вов Парамушир и Шумшу.

Расположение нерестилищ в районе Второго Курильского пролива и о. Онекотан способствует выносу личинок на мелководья о-вов Парамушир и Шумшу. Воды Курило-Камчатского течения через проливы переносят некоторую часть личинок на мелководья Охотского моря.

Молодь, обитающая у побережья о-вов Шумшу, Парамушир и Атласова, представлена, по-видимому, частично особями, выклюнувшимися на уташудском нерестилище, которое вплотную прилегает к северокурильскому району.

Вероятно, нерест трески открытых вод в районе отдельных островов и глубоководных проливов, расположенных южнее о. Онекотан, ограничен из-за характера динамики вод, благодаря которой происходит вынос трески на пелагических стадиях в открытые воды — как в Охотское море, так и в океан.

Сведенья о нересте прибрежной трески, обитающей весь год в заливах и бухтах северокурильских островов, отсутствуют.

Северо-западная часть Охотского моря

По литературным данным на свале глубин треска в нерестовом состоянии отмечалась лишь однажды: в мае 1989 г. в районе о. Ионы в координатах 56°22′ с.ш. 142°29′ в.д. на глубине 268–260 м (Орлов и др., 2001).

О нересте прибрежной трески известно значительно больше. Он проходит в феврале-апреле в бухтах охотско-аянского побережья и в Тауйской губе (зал. Одян, бухта Гертнера, заливы Амахтонский и Мотыклейский). Треска здесь нерестится на участках с глубинами 0,5–6,0 м с каменистым и каменисто-песчаным дном, в том числе и покрытым водорослями, при отрицательных температурах воды — от минус 1,5 до минус 1,0 °С. Отмечался нерест также на периферии и за пределами Тауйской губы (Моисеев, 1953; Хованский, Скрылёв, 2001; Белый и др., 2011; Каика и др., 2013; Овсянников и др., 2013).

Молодь трески летом встречается как в бухтах, например в бухте Аян*, так и во всём охотско-лисянском районе (акватория района североохотоморского шельфа от 142°42′ до 149°00′ в.д.), где образует распределения плотностью 0,007 кг/км^2 (0,137 экз./км^2) (Макрофауна…, 2012).

---

* Кривобок М.Н. Сельдь и другие прибрежные рыбы Охотско-Аянского района : отчёт Охотско-Аянской экспедиции 1935 г. / ТИНРО. № 1052. Владивосток, 1935. 35 с.

Согласно представленным нами материалам (рис. 4, А) нерестовой трески в северо-охотоморском районе не обнаружено, в то время как молодь встречалась довольно часто на глубинах от 10 до 180 м при средней, равной 60,1 м. Чаще всего она попадалась на прибрежной акватории на глубинах менее 100 м у Шантарских островов или у северных берегов моря в районе порта Охотск, в координатах 59°21′ с.ш. 143°13′ в.д.

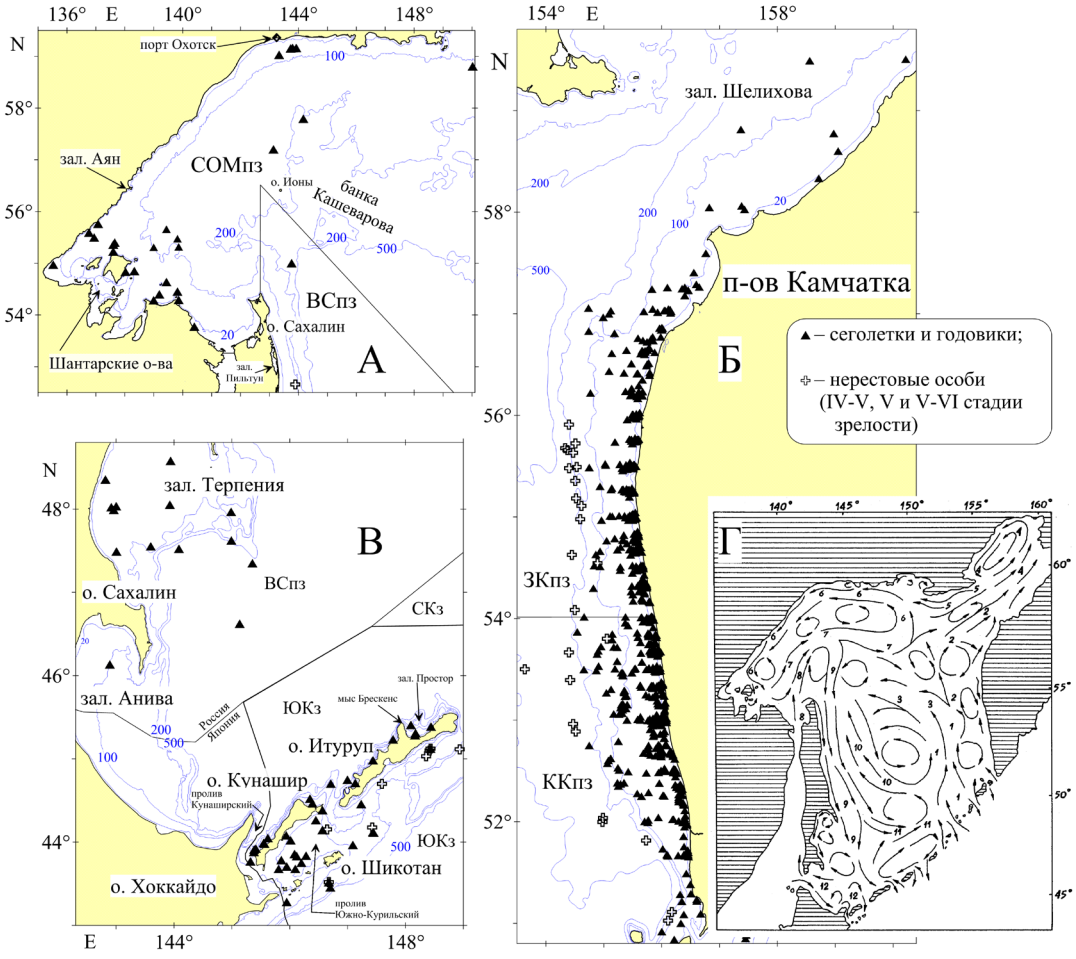

Рис. 4. Распределение мест поимок нерестовой трески и её молоди в Охотском море и на прилегающей к нему акватории у южных Курильских островов в 1978–2014 гг. и схема динамики вод: **А** — северо-запад Охотского моря (*COMпз* — Северо-Охотоморская подзона, *ВСпз* — Восточно-Сахалинская подзона); **Б** — восток Охотского моря (*ЗКпз* — Западно-Камчатская подзона, *ККпз* — Камчатско-Курильская подзона); **В** — юг Охотского моря и акватория у южных Курильских островов (*СКз* — Северо-Курильская зона, *ЮКз* — Южно-Курильская зона); **Г** — схема общей циркуляции вод деятельного слоя Охотского моря в тёплый период — июль-сентябрь (Чернявский и др., 1993). Течения: *1* — Западно-Камчатское, *2* — Северная ветвь, *3* — Срединное, *4* — Пенжинское, *5* — Ямское, *6* — Северо-Охотское, *7* — Северо-Охотское противотечение, *8* — Амурское, *9* — Восточно-Сахалинское, *10* — Восточно-Сахалинское противотечение, *11* — Северо-Восточное, *12* — Соя

Fig. 4. Sites of the spawning pacific cod and its juveniles capture in the Okhotsk Sea and adjacent Pacific waters for 1978–2014 on the background of schematic water dynamics: **A** — northwestern Okhotsk Sea (*COMпз* — North-Okhotsk fishery subzone, *ВСпз* — East-Sakhalin fishery subzone); **Б** — eastern Okhotsk Sea (*ЗКпз* — West-Kamchatka fishery subzone, *ККпз* — Kamchatka-Kuril fishery subzone); **В** — southern Okhotsk Sea and the waters at southern Kuril Islands (*СКз* — North-Kuril fishery zone, *ЮКз* — South-Kuril fishery zone); **Г —** general scheme of water circulation in the active layer of the Okhotsk Sea for July-September (from: Чернявский и др., 1993): *1* — West-Kamchatka Current, *2* — northern branch of the West-Kamchatka Current, *3* — Median Current, *4* — Penzhinskoye Current, *5* — Yamskoe Current, *6* — North-Okhotsk Current, *7* — North-Okhotsk Countercurrent, *8* — Amur Current, *9* — East-Sakhalin Current, *10* — East-Sakhalin Countercurrent, *11* — North-East Current, *12* — Soya Current

Таким образом, вполне вероятно, что нерестилище трески в открытых водах расположено к западу от о. Ионы. Не исключено также расположение других, ещё не выявленных, нерестилищ на присваловых глубинах северной части Охотского моря.

Отсутствие нерестовых особей при сравнительно частых поимках молоди, по-видимому, связано с тем, что нерестилища располагаются в прибрежной части на малых глубинах, как это было показано для Тауйской губы.

Нерест прибрежной трески в бухтах и заливах северной части Охотского моря проходит в феврале-апреле. Нерест трески в открытых водах на внешней части шельфа, по-видимому, также происходит примерно в те же сроки.

Молодь в процессе роста и развития выносится Северо-Охотским течением (рис. 4, Г) и концентрируется в районе Шантарских островов.

Восточная часть Охотского моря

По литературным данным нерест трески проходит повсеместно у западного побережья Камчатки на глубинах 130–370 м с конца февраля по май с пиком в марте. В этот период температура воды в придонном слое составляет от минус 0,5 до плюс 2,3 °С. Грунт в местах нереста преимущественно песчаный с примесью гальки и мелких камней. Нерест единовременный. Оплодотворённая икра обладает незначительной адгезивностью, оседает на дно и приклеивается к субстрату. Инкубационный период длится от 10 до 30 дней в зависимости от придонной температуры (Моисеев, 1940, 1950, 1953; Токранов, Винников, 1991; Ровнина и др., 1997; Винников, 2008).

Личинки и мальки трески облавливаются у западного побережья Камчатки на глубине от 30 до 100 м повсеместно (Полутов, Трипольская, 1954; Мухачева, Звягина, 1960; Мусиенко, 1970; Балыкин и др., 2002; Винников, 2008).

Наши материалы (рис. 4, Б) в некоторой степени уточняют представленные в литературе заключения о нересте. Так, несколько различаются сроки и глубины нереста в разных зонах. Нерестовая треска отмечалась на внешнем шельфе вдоль западнокамчатского побережья от 51 до 56° с.ш. В Западно-Камчатской подзоне она встречалась на глубинах 115–302 м при средней, равной 197,6 м, с декабря по июнь, но чаще всего с марта по май. В Камчатско-Курильской подзоне отмечена на глубине 100–296 м при средней, равной 244,7 м, с февраля по май или чаще всего с февраля по апрель.

Молодь встречалась вдоль всего западнокамчатского побережья, включая зал. Шелихова. Батиметрический диапазон её обитания в Западно-Камчатской подзоне располагался на глубинах 9–150 м при средней, равной 31,8 м, и в Камчатско-Курильской подзоне — на 14–250 м при средней 42,0 м.

Таким образом, обобщая представленные нами и литературные данные, можно заключить, что треска в открытых водах нерестится на всей внешней части западнокамчатского шельфа и верхней части склона от 56° с.ш. на севере до 51° с.ш. на юге.

Молодь попадает на мелководья вблизи районов нереста, а также выносится в северном направлении Западно-Камчатским течением и его северной ветвью (рис. 4, Г). Наиболее интенсивный нерест наблюдается в северной части акватории с марта по май, а в южной — с февраля по май. Отдельные особи в нерестовом состоянии могут отмечаться в декабре-январе и июне.

Севернее указанного района — в зал. Шелихова — в зимне-весенний период также может происходить нерест. Однако данными по нему мы не располагаем.

Отсутствуют какие-либо сведенья по прибрежной треске у западной Камчатки и в зал. Шелихова. Но на большей части указанной акватории — в прибрежных водах, лежащих южнее 57° с.ш., — её нахождение маловероятно из-за отсутствия более или менее заметных бухт и заливов, в которых она могла бы обитать. Севернее — в западнокамчатских заливах — между 57°00′ и 58°30′ с.ш., а также в бухтах северной и западной частей зал. Шелихова нерест на мелководье вполне вероятен.

Восточносахалинский район

По литературным данным в водах у восточного Сахалина и в зал. Анива треска держится разреженно. В отдельные годы в период нагула она может проникать сюда

из более северных районов — северной части охотоморского шельфа — или более южных — из Японского моря или с шельфа о. Хоккайдо. Нерестилища в этом районе отсутствуют (Элькина, 1957; Ким Сен Ток, 2011).

Личинки трески отмечались у мыса Анива и на траверзе зал. Пильтун, расположенного у северо-восточного побережья о. Сахалин (Мухачева, Звягина, 1960).

Согласно представленным нами материалам (рис. 4, А) нерестовая треска отмечалась лишь однажды в августе в районе зал. Пильтун на глубине 66 м.

Молодь трески — сеголетки длиной тела от 3 до 9 см при среднем размере 6,75 см — ловилась в пелагиали с середины июля по конец августа в различные годы как в первой половине 1990-х гг., так и в следующем и текущем десятилетии. Обычно она попадалась в районе зал. Терпения, но отдельные поимки были и в зал. Анива, и у северо-восточного Сахалина. Молодь отмечалась на глубинах 3–131 м при средней, равной 59,1 м.

Таким образом, обобщая литературные и представленные здесь данные, можно сделать вывод, что у восточного побережья о. Сахалин сколько-нибудь значительный нерест трески в открытых водах отсутствует. Обитание зрелой особи в районе зал. Пильтун в августе, по-видимому, является случайным. Соответственно, обнаруженные личинки и молодь в районе северо-восточного Сахалина, а также в зал. Анива, судя по всему, были занесены течениями с нерестилищ, расположенных за пределами восточносахалинского района.

Из обозначенной схемы выбиваются сравнительно частые встречи молоди в зал. Терпения. Она не может быть занесена извне с севера потоком Восточно-Сахалинского течения. Ближайшее из известных нерестилищ в этом направлении расположено на значительном от него удалении. Но и в самом заливе не выявлены сколько-нибудь существенные постоянные скопления трески. Возможно, что молодь появилась здесь в результате нереста, проходящего в отдельные годы в данном районе на внешнем крае шельфа. Этот вопрос, конечно же, нуждается в дополнительных исследованиях.

Данные о прибрежной треске по восточносахалинским водам отсутствуют.

Южнокурильский район

П.А. Моисеев (1953) сообщал о нересте трески у южных Курильских островов, который, так же как и в других акваториях южно-бореального района — у восточного побережья п-ова Корея и берегов Хоккайдо, происходит на мелководье — на глубинах 15–50 м в декабре-феврале. Однако по современным литературным данным (Ким Сен Ток, 1998, 2011, 2013; Ким Сен Ток и др., 2010) период нереста трески у южных Курильских островов длится с февраля по март. Нерестилища располагаются в водах к северо-востоку от Южно-Курильского пролива, восточнее о. Шикотан, восточнее мыса Брескенс в зал. Простор и северо-восточнее о. Кунашир на внешней части шельфа в пределах изобат 120–250 м. Все нерестовые участки располагаются в зоне взаимодействия тёплых вод течения Соя с холодными субарктическими водами Охотского моря и водами холодного течения Ойясио.

В.А Мухачева и О.А. Звягина (1960) опубликовали данные о двух личинках трески длиной 24,4 мм, пойманных в апреле 1950 г. у северо-восточной оконечности о. Итуруп.

Согласно данным Ким Сен Тока с соавторами (2010) в границах акватории мелководного Южно-Курильского пролива, образованного о-вами Кунашир, Шикотан и Малой Курильской грядой, обитает преимущественно молодь в возрасте 1–2 лет.

Согласно представленным нами материалам (рис. 4, В) нерестовая треска встречалась в марте-апреле на глубинах 71–220 м при среднем показателе, равном 142,4 м, с океанской стороны о-вов Итуруп, Кунашир и Шикотан. Молодь встречалась на глубинах 5–151 м при средней, равной 68,6 м, в прибрежье о-вов Кунашир и Итуруп, а также в проливах Кунаширском и Южно-Курильском.

Анализируя литературные источники, а также накопленные нами данные по районам и срокам нереста, обратим внимание на заключения П.А. Моисеева (1953) о нересте на мелководье, проходящем с декабря по февраль. На первый взгляд, оно противоречит как заключениям Ким Сен Тока (1998, 2011, 2013), так и нашим данным о нересте на внешней части шельфа — на относительно больших глубинах в более

поздние сроки. Однако, вероятнее всего, выявленный П.А. Моисеевым мелководный нерест происходил у прибрежной трески, в то время как другие представленные материалы характеризуют треску открытых вод.

Таким образом, нерест трески в открытых водах происходит с февраля по апрель с пиком в марте на глубинах от 71 до 250 м как на шельфе Южно-Курильского пролива, так и в отдельных бухтах на охотоморской стороне о-вов Итуруп и Кунашир, включая Кунаширский пролив. Реже нерестовая треска отмечена на акватории с океанской стороны о. Шикотан.

Нерестилища у южных Курильских островов расположены таким образом, чтобы ограничить вынос течением Соя пелагических стадий — личинок и молоди — в океан за пределы бухт или мелководья Южно-Курильского пролива и юго-восточного побережья о. Хоккайдо (рис. 4, Г).

Прибрежная треска нерестится на глубинах 15–50 м в декабре-феврале.

Западносахалинский район

По литературным данным в северо-восточной части Японского моря основной нерест трески у юго-западного побережья о. Сахалин наблюдается у о. Монерон. Кроме того, нерест происходит также в районе зал. Невельского — примерно на 47° с.ш. и зал. Делангля — примерно на 48° с.ш. Нерест проходит в феврале-марте (Моисеев, 1953; Мухачева, Звягина, 1960; Ким Сен Ток, 1998, 2011).

Личинки трески отлавливались в мае у мыса Крильон (Мухачева, Звягина, 1960).

Согласно представленным нами материалам (рис. 5, А) нерестовая треска встречалась чаще всего в марте, но иногда и в июле-августе на глубинах 87–390 м при средней глубине, равной 203,4 м, в заливах Делангля и Невельского, а также у о. Монерон. Молодь трески отмечена на глубинах 25–155 м при средней, равной 79,5 м, у побережья к югу от 48°16′ с.ш.

Таким образом, представленные нами данные подтверждают известные по литературе выводы о формировании следующих трёх нерестилищ трески в открытых водах на внешнем шельфе и верхней части склона у юго-западного Сахалина: деланглевское, невельсковское и монеронское. Эти районы имеют довольно широкий шельф, вдоль которого на север направлено Цусимское течение, способствующее успешному нагулу молоди и ограничивающее её вынос в открытое море. Севернее — в Татарском проливе — нереста трески не наблюдалось, возможно, из-за расположенных там илистых грунтов — неподходящего субстрата для тресковой икры.

Интересно отметить, что нерест может проходить как с февраля по март, так и реже — с июля по август. Возможно, западносахалинская треска не является уникальной, в других районах летненерестующая треска тоже встречается: например, упоминаемый П.А. Моисеевым (1953) сентябрьский нерест трески в Камчатском заливе. Кроме того, отмечалась зрелая треска, пойманная в августе в районе зал. Пильтун у восточного Сахалина или в июле у берегов Приморья.

Данные о существовании прибрежной трески и её нересте в данном районе отсутствуют.

Воды Приморья

По литературным данным в северо-западной части Японского моря — у побережья Приморья — нерестилища трески располагаются к востоку и северо-востоку от зал. Петра Великого в координатах 42°29′–43°03′ с.ш. 133°16′–134°44′ в.д. и 44°31′–45°02′ с.ш. 136°34′–137°17′ в.д. Нерест проходит в феврале-марте (Мухачева, Звягина, 1960; Савин, Калчугин, 2011, 2013).

Личинки трески отлавливались в районе мыса Поворотного. Кроме того, они были обнаружены в некоторых бухтах зал. Петра Великого — там, где сравнительно невелик пресноводный сток и куда их заносит течениями с мест нереста, расположенных на определённом удалении от побережья (Мухачева, Звягина, 1960; Давыдова, 1998).

Молодь трески обычно в массе встречается в зал. Петра Великого, где происходит ее основной нагул. С продвижением вдоль материкового побережья на север количе-

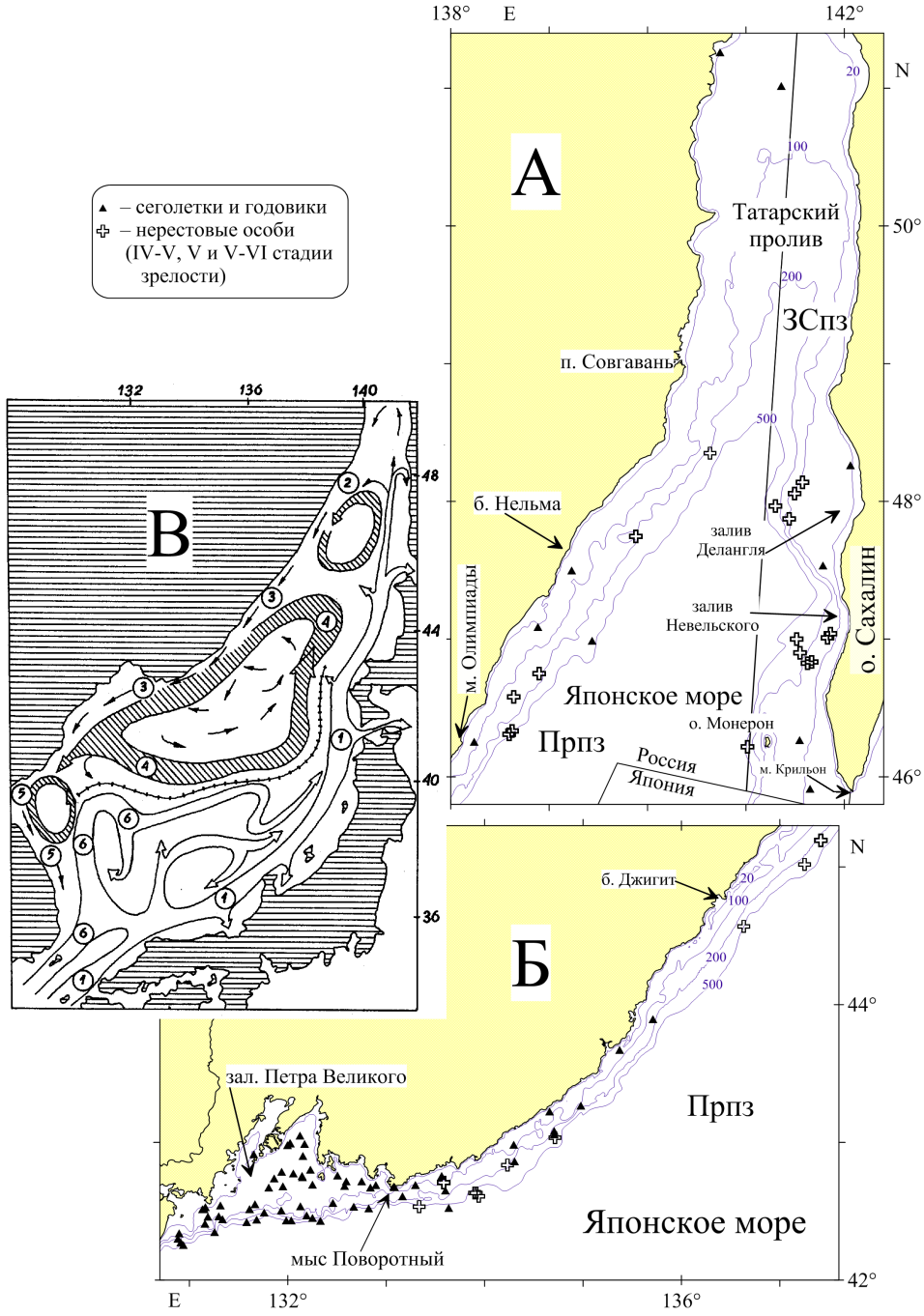

Рис. 5. Распределение мест поимок нерестовой трески и её молоди в отечественных водах Японского моря в 1982–2014 гг., а также схема динамики вод: **А** — север Японского моря (*ЗСпз* — Западно-Сахалинская подзона); **Б** — акватория у побережья Приморья (*Прпз* — подзона Приморья); **В** — горизонтальная циркуляция вод Японского моря (по: Яричин, 1980, с дополнениями В.И. Чернявского — Шунтов, 2001). *Светлые стрелки* — тёплые течения, *стрелки со штриховкой* — холодные течения; *линия с точками* в центре моря — полярный фронт. Течения: *1* — Цусимское, *2* — Шренка, *3* — Приморское, *4* — Южно-Приморское, *5* — Северо-Корейское, *6* — Восточно-Корейское

Fig. 5. Sites of the spawning pacific cod and its juveniles capture in the northwestern Japan Sea for 1982–2014 on the background of schematic water dynamics: **A** — northern Japan Sea; **Б** — Primorye waters; **B** — scheme of the surface water circulation in the Japan Sea (from: Яричин, 1980 and Шунтов, 2001): *1* — Tsushima Current, *2* — Schrenk Current, *3* — Primorye Current, *4* — South-Primorye Current, *5* — North Korean Current, *6* — East Korean. *Current*, warm currents are shown by light arrows, *cold currents* — by shaded arrows, *dotted line* in the middle of the sea — the Polar Front

ство трески изменяется (Кривобок, 1938*; Калчугин и др., 2004; Савин, Калчугин, 2011, 2013).

Согласно представленным нами материалам (рис. 5, А, Б) нерестовая треска встречалась в феврале, реже — в марте-мае на глубинах 95–400 м при средней глубине 247,9 м. Чаще всего она отмечалась в районе к востоку от мыса Поворотного, между 133°20′ и 134°43′ в.д. Северо-восточнее её поимки были реже — всего отмечено три района: между 44°34′ и 45°11′ с.ш., 46°18′ и 46°45′ с.ш. и 47°44′ и 48°21′ с.ш. Молодь трески отмечена на глубинах 30–500 м при средней, равной 102,9 м. Её поимки в основном были характерны для акватории зал. Петра Великого. Северо-восточнее — от мыса Поворотного до 43°54′ с.ш., а также значительно севернее — между 46°15′ и 47°30′ с.ш. — она встречалась реже.

Обобщая литературные и представленные здесь данные, можно заключить, что в северо-западной части Японского моря основное нерестилище трески открытых вод располагается к востоку от мыса Поворотного. К северо-востоку вдоль приморского побережья также отмечаются отдельные поимки нерестовой трески. Соответствует значимости районов нереста и встречаемость молоди. В основном она попадалась на юге — в зал. Петра Великого. Нерест происходит с февраля по апрель, притом что его пик приходится на февраль. Известны поимки нерестовой трески и в более поздние сроки — в июне и июле. Вполне возможно, что, так же как и у западного Сахалина, у берегов Приморья существует весенний (зимний) и летний нерест.

Приморское течение, следуя вдоль берега, способствует переносу трески на пелагических стадиях с нерестилища у мыса Поворотного на мелководья зал. Петра Великого, ограничивая в некоторой степени и вынос молоди с расположенных севернее нерестилищ в открытое море (рис. 5, В).

О нересте прибрежной трески в водах Приморья сведений нет. Возможно, он проходит в некоторых бухтах побережья.

Юго-западная часть ареала: Японское и Жёлтое моря, а также океанические воды у побережья Японии

Треска из южно-бореальных районов и северной части субтропической зоны имеет несколько иную схему сезонных миграций, места нереста и сезонное распределение, чем в северо-бореальных районах (Моисеев, 1960). Если летом в северных районах она обитает на мелководьях внутренней части шельфа, а к зиме опускается на глубину к внешней его границе и свалу глубин, то в южно-бореальных районах её миграционный цикл прямо противоположен. Интенсивный летний прогрев вод, покрывающих мелководье, заставляет треску весной совершать миграцию от берегов на глубины до 200–400 м, где температурный режим наиболее благоприятен. Поздней осенью, с охлаждением прибрежных вод, начинается осенне-зимняя миграция в обратном направлении, треска проникает к прибрежью, на глубины 20–70 м, где происходит нерест при температурах, близких к оптимальным.

Таким образом, можно отметить, что как вся треска в южно-бореальных, так и прибрежная треска в северо-бореальных районах нерестится на прибрежных мелководьях.

У берегов п-ова Корея треска обитает повсеместно, за исключением южного побережья, находящегося под воздействием субтропических вод Цусимского течения. У западного побережья — в Жёлтом море — она не концентрируется на отдельных участках, но нерестится по всему ареалу. И лишь на акватории у о. Сочхондо (в английской транскрипции Socheongdo — 37°46′ с.ш. 124°45′ в.д.) её нерестовые концентрации достигают значительной плотности (Chyung, 1977; Zhang, 1984).

Треска, обитающая в Японском море у Корейского полуострова, также нерестится вдоль всего побережья, однако наиболее значительные нерестилища располагаются в таких районах, как бухта Йонъиль (Yeongil — 36°02′ с.ш. 129°26′ в.д.) и бухта Чинхэ (Chinhae, или Jinhae, — 35°00′ с.ш. 128°33′ в.д.), и смежных с ними водах. Нерест про-

* Кривобок М.Н. Материалы к познанию трески Японского моря (по материалам траловых исследований 1932–33 гг.) : отчет о НИР / ТИНРО. № 1905. Владивосток, 1938. 57 с.

ходит с конца декабря по конец января с пиком в первой половине января. Нерест в бухте Йонъиль происходит на месяц позже, чем в бухте Чинхэ (Zhang, 1984).

Кроме указанных акваторий у южнокорейского побережья, наиболее вероятным центром воспроизводства трески является и Восточно-Корейский залив, расположенный на 39–40° с.ш. Данными по сезонной динамике распределений различных биологических группировок трески — нерестящихся особей, личинок, молоди и пр. — в этом районе мы не располагаем. Географические особенности залива — сравнительно обширное мелководье, Северо-Корейское течение, направленное вдоль берега и тем самым в некоторой степени ограничивающее вынос трески на пелагических стадиях в открытое море, — по-видимому, могут формировать довольно продуктивное нерестилище и место нагула молоди.

В Японском море у западного побережья о. Хонсю треска нерестится вдоль всего побережья в пределах ареала, однако наиболее значимый район нереста расположен в бухте Тояма (37°00′ с.ш. 137°15′ в.д.). Сроки нереста в зависимости от района могут различаться, но, обобщая, можно отметить, что он длится с декабря по март (Kamiya, 1925; Mishima, 1984; Гото, Фудзивара, 2014*).

С океанской стороны о. Хонсю нерест происходит зимой в многочисленных бухтах северо-восточного побережья от зал. Исиномаки (порт Сендай) до Хатинохе — примерно от 38°10′ до 40°32′ с.ш.**

Отмечен нерест и в декабре-январе в зал. Муцу, расположенном на севере о. Хонсю (41°01′ с.ш. 140°57′ в.д.) (Inaba, 1931; Kawamura, Kokubo, 1950; Takatsu et al., 2002).

У побережья о. Хоккайдо нерест происходит в декабре-марте в бухте Киконай (41°39′ с.ш. 140°29′ в.д.) — в районе Сангарского пролива, у о-вов Рёбун и Рёсири в Японском море (45°20′ с.ш. 141°10′ в.д.), у северо-восточного побережья в Охотском море (примерно от 45°27′ с.ш. 142°01′ в.д. до 44°20′ с.ш. 143°25′ в.д.), с океанской стороны вдоль юго-восточного побережья от мыса Эримо (41°55′ с.ш. 143°15′ в.д.) до Немуро (43°09′ с.ш. 145°30′ в.д.), в зал. Вулканическом (Утиура) у южного побережья (примерно 42°22′ с.ш. 140°30′ в.д.) (Fujisawa, Natsume, 1995; Кимура и др., 2014***).

В японских водах личинки после выклева обитают в придонном горизонте на глубинах более 20 м. При достижении длины 15–20 мм они мигрируют на прибрежные мелководья, откуда возвращаются по достижении длины тела, равной 40–80 мм, и при увеличении температуры воды до 17 °С. Мальки при достижении длины 70–90 мм мигрируют на сравнительно большие глубины (Mishima, 1984).

Мацубара (Matsubara, 1938, 1939) разделил треску, обитающую у юго-восточного побережья о. Хоккайдо в районе бухты Аккеси (43°00′ с.ш. 144°47′ в.д.), на мелководную (bank) и треску открытого моря (offshore). Возможно, таким образом в данном районе были выявлены соответственно её прибрежная форма и форма открытых вод.

Разделение общего стада на группировки прибрежной трески и трески открытых вод по особенностям распределения мест их нереста и сезонных миграций впервые сделано Роллефсеном (Rollefsen, 1933, 1934a, b) для атлантической трески *Gadus morhua*. К настоящему времени, несмотря на большое количество биометрических и молекулярно-генетических исследований, не удалось доказать их популяционную раздельность (Nordeide et al., 2011). Напротив, как убедительно показали В.М. Борисов с соавторами (1997, 1999), проанализировав большое количество публикаций по

---

* Гото С., Фудзивара К. Треска. Оценка ресурсов Японского моря в 2014 г. : дайджест версия. Агентство по рыболовству и рыбохозяйственным научным исследованиям Японии (яп. яз.). 2014 / On-line. Available HTTP: http://abchan.job.affrc.go.jp/digests26/html/2632.html.

** Наримацу К., Ито М., Хаттори Ц., Шибата Я. Треска. Оценка ресурсов в северной части Тихого океана в 2014 г. : дайджест версия. 2014. Агентство по рыболовству и рыбохозяйственным научным исследованиям Японии (яп. яз.) / On-line. Available HTTP: http://abchan.job.affrc.go.jp/digests26/html/2631.html.

*** Кимура М., Танака Х., Фунамото Т. Треска. Оценка ресурсов у о. Хоккайдо в 2014 г. : полная версия. Агентство по рыболовству и рыбохозяйственным научным исследованиям Японии 18 с. 2014 (яп. яз.) / On-line. Available HTTP: http://abchan.job.affrc.go.jp/digests23/details/2330.pdf.

миграциям, возрастному составу и темпам роста, паразитологии, генетике и другим аспектам биологии, треска норвежского и мурманского побережий — это части единой суперпопуляции, ареал которой занимает весь норвежско-баренцевоморский регион. Прибрежная часть запаса — это результат распределения рыб в данном году, зависящий не только от гидрологических и кормовых условий, но и от численности популяции. Особи, попавшие в зону прибрежья, остаются там продолжительное время, приобретая за несколько лет признаки, отличающие их от трески, обитающей в открытом море. Нет никаких естественных преград для контактов между этими временно образующимися экологическими группировками, включая контакты в период нереста.

Показано, что уровень дифференциации между океанической (трески открытых вод — в нашей терминологии) и прибрежной атлантической треской как в северо-западной, так и в северо-восточной Атлантике имеет низкие значения, характеризующие эти группировки как слабо подразделённые, или гомогенные (Строганов, 2014).

У тихоокеанской трески сравнительно недавно выявлены прибрежные группировки в Тауйской губе Охотского моря (Белый и др., 2011), а также в проливах и фиордах североамериканского побережья (Cunningham et al., 2009). Причём у североамериканского побережья между прибрежной группировкой и группировкой открытых вод отмечен низкий уровень генетической дифференциации (как достоверные, так и недостоверные значения). Слабая генетическая подразделённость поддерживается, видимо, за счёт высокого уровня генной миграции (Cunningham et al., 2009; Строганов, 2014).

Отсутствие существенных генетических различий между прибрежной треской и треской открытых вод в приведённом примере для района у североамериканских берегов даёт основания предполагать, что и в остальных районах ареала они являются экологическими формами.

Заключение

Обширные материалы экспедиций ТИНРО-центра о распределении нерестовых особей тихоокеанской трески, её личинок, сеголеток и годовиков, а также многочисленные литературные данные позволили обосновать распределение большей части нерестилищ этого вида в северо-западной части Тихого океана.

Нерестилища трески в северных частях ареала находятся на внешнем крае шельфа и верхней части склона в открытых водах или на мелководье в прибрежной зоне. Нерестилища в открытых водах обычно располагаются в местах, где благодаря существующей динамике вод обеспечены условия переноса выклюнувшихся пелагических личинок и мальков на мелководья — в места дальнейшего развития, где снижен риск их выноса в отрытое море.

Нерестилища трески в открытых водах в северо-бореальной части ареала выявлены на следующих акваториях. На западе Берингова моря — нерестилище, расположенное к югу от мыса Наварин; на подводном хребте Ширшова — в Олюторском заливе; восточнее о. Карагинского и у восточного побережья Камчатского полуострова (рис. 6). У океанского побережья Камчатки и северных Курильских островов нерестилища трески находятся в Кроноцком заливе, у юго-восточной Камчатки между 50°50′ и 52°15′ с.ш., в районе Второго Курильского пролива — восточнее о. Парамушир и восточнее о. Онекотан. Размножается треска также у Командорских островов. В Охотском море нерестилища располагаются у западного побережья Камчатки между 51 и 56° с.ш. Севернее возможен нерест в зал. Шелихова, а в северо-западной части моря — к западу от о. Ионы и, возможно, в других местах на присваловых участках северной части Охотского моря.

Южнокурильская группа нерестилищ находится с охотоморской стороны о-вов Кунашир и Итуруп, в Кунаширском проливе, а также с океанской стороны о. Итуруп и, возможно, о. Шикотан (рис. 7). В северной части Японского моря у западного побережья о. Сахалин известны нерестилища у зал. Делангля, — зал. Невельского, о. Монерон. В водах Приморья нерест трески наблюдается на отдельных участках у северо-западного побережья от 48°10′ до 44°27′ с.ш., а также у юго-западного побережья.

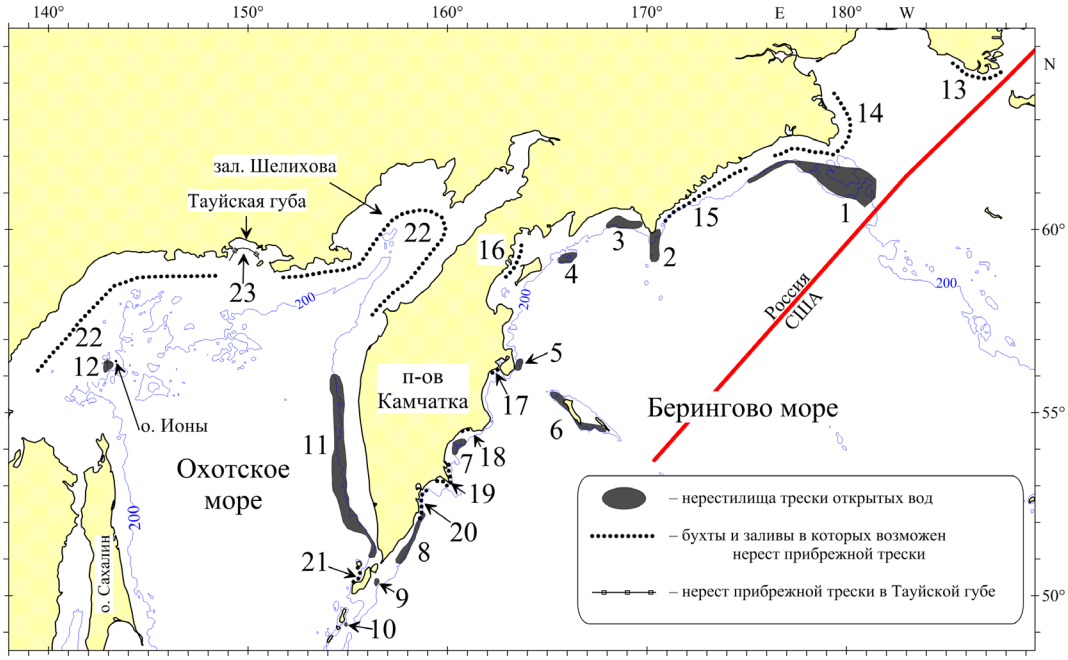

Рис. 6. Распределение нерестилищ трески в северо-западной части её ареала по литературным и оригинальным данным. Нерестилища трески открытых вод: *1* — наваринское, *2* — ширшовское, *3* — олюторское, *4* — карагинское, *5* — камчатское, *6* — командорское, *7* — кроноцкое, *8* — уташудское, *9* — района Второго Курильского пролива, *10* — онекотанское, *11* — западнокамчатская группа, *12* — ионовское; районы побережья, в бухтах и заливах которого возможен нерест прибрежной трески: *13* — южночукотский, *14–15* — наваринско-олюторский, *16* — район прол. Литке, *17* — усть-камчаткий, *18* — кроноцкий, *19* — шипунский, *20* — авачинский, *21* — алаидский, *22* — североохотоморский, *23* — Тауйская губа (район, в котором установлен нерест прибрежной трески (Белый и др., 2011))

Fig. 6. Spawning grounds of pacific cod in the north-western part of its habitat from cited and original data: i) deep-water spawning grounds: *1* — Navarin, *2* — Shirshov, *3* — Olyutorsky, *4* — Karaginsky, *5* — Kamchatka, *6* — Commander, *7* — Kronotsky, *8* — Utashudsky, *9* — Second Kuril Strait, *10* — Onekotan, *11* — West Kamchatka, *12* — Iona; ii) shallow spawning grounds (presumably): *13* — South Chukchi, *14–15* — Navarin-Olyutorsky, *16* — Litke Strait, *17* — Ust-Kamchatka, *18* — Kronotsky, *19* — Shipunsky, *20* — Avachinsky, *21* — Alaid, *22* — North Okhotsk, *23* — Tauiskaya Guba (the single area with definite cod spawning on shallows, following to Белый et al., 2011)

О нересте трески в прибрежных водах — на мелководьях бухт и небольших заливов дальневосточных вод — известно мало. Он установлен только в Тауйской губе (Белый и др., 2011). На остальных акваториях лишь предполагается, что её нерест вполне возможен.

Нерестилища трески в южно-бореальных и субтропических районах находятся в прибрежных водах и в статье описаны по корейским и японским публикациям. В Жёлтом море у западного побережья п-ова Корея нерестилище известно у о. Сочхондо, у южного побережья — в бухте Чинхэ. В Японском море у юго-восточного побережья п-ова Корея треска размножается в бухте Йонъиль, у японского побережья — в бухте Тояма (о. Хонсю) и у о-вов Рёбун и Рёсири, расположенных у северо-западного побережья о. Хоккайдо. С океанской стороны Японии нерест происходит в многочисленных бухтах северо-восточного побережья о. Хонсю от зал. Исиномаки (порт Сендай) до Хатинохе, в зал. Муцу (север о. Хонсю), в бухте Киконай, у южного побережья Хоккайдо в Сангарском проливе, в Вулканическом заливе (Утиура), в бухте Аккеси и всего юго-восточного побережья Хоккайдо, а также в Охотском море у северо-восточного побережья Хоккайдо. Не исключено также существование нерестилища в районе Восточно-Корейского залива в западной части Японского моря.

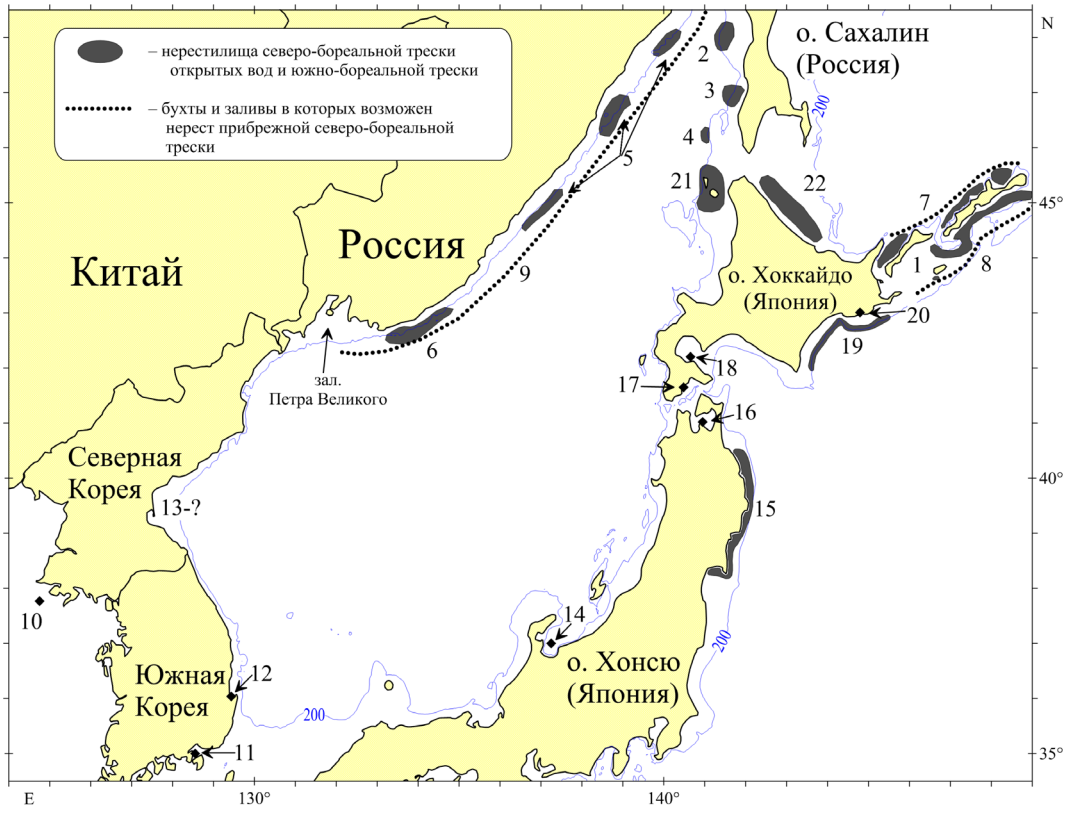

Рис. 7. Распределение нерестилищ трески в юго-западной части ареала по литературным и оригинальным данным. Нерестилища северо-бореальной трески открытых вод: *1* — южно-курильская группа, *2* — деланглевское, *3* — невельсковское, *4* — монероновское, *5* — северо-приморская группа, *6* — южноприморское; районы побережья, в бухтах и заливах которого возможен нерест прибрежной северо-бореальной трески: *7* — южнокурильский охотоморский, *8* — южнокурильский тихоокеанский, *9* — северо-западный япономорский; нерестилища южно-бореальной трески: *10* — Сочхондо, *11* — Чинхэ, *12* — Йонъиль, *13* — восточнокорейское — предположительный район нереста, *14* — Тояма, *15* — группа Сендай–Хатинохе, *16* — Муцу, *17* — Киконай, *18* — вулканический (Утиура), *19* — группа юго-восточного Хоккайдо, *20* — прибрежной трески из бухты Акеси, *21* — Рёбун-Рёсири, *22* — группа северо-восточного Хоккайдо

Fig. 7. Spawning grounds of pacific cod in the southwestern part of its habitat from cited and original data: i) deep-water spawning grounds of north-boreal cod: *1* — South Kuril, *2* — De Langle, *3* — Nevelskov Strait, *4* — Moneron, *5* — North Primorye, *6* — South Primorye; ii) shallow spawning grounds of north-boreal cod (presumably): *7* — South Kuril in the Okhotsk Sea, *8* — South Kuril in the Pacific, *9* — North-West Japan Sea; iii) spawning grounds of south-boreal cod: *10* — Socheong-do, *11* — Chinhae, *12* — Yeongil, *13* — East Korean (presumably), *14* — Toyama, *15* — Sendai — Hachinohe, *16* — Mutsu, *17* — Kikonai, *18* — Volcanic Bay (Uchiura), *19* — South-East Hokkaido, *20* — Akkeshi (on shallows), *21* — Rebun-Rishiri, *22* — North-East Hokkaido

Список литературы

Андрияшев А.П. К познанию ихтиофауны Берингова и Чукотского морей // Исслед. морей СССР. — 1937. — Вып. 25. — С. 292–355.

Антонов Н.П. Треска *Gadus macrocephalus* прикамчатских вод // Тихоокеанская треска дальневосточных вод России / под. ред. А.М. Орлова. — М. : ВНИРО, 2013. — С. 133–151.

Балыкин П.А. Распределение сеголеток тресковых рыб и сельди в западной части Берингова моря // Изв. ТИНРО. — 2002. — Т. 130. — С. 1188–1198.

Балыкин П.А., Сергеева Н.П., Балыкина Н.В. Зимне-весенний ихтиопланктон восточной части Охоткого моря // Исслед. вод. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. — 2002. — Вып. 6. — С. 27–32.

Батанов Р.Л., Чикилёв В.Г., Датский А.В. Треска Анадырско-Наваринского района // Рыб. хоз-во. — 1999. — № 2. — С. 38–39.

Белый М.Н., Изергин И.Л., Каика А.И. Нерест тихоокеанской трески *Gadus macrocephalus* на прибрежных мелководьях Тауйской губы (Охотское море) // Вопр. рыб-ва. — 2011. — Т. 12, вып. 2(46). — С. 261–273.

Богаевский В.Т. Заметка о треске залива Корфа // Изв. ТИНРО. — 1948. — Т. 28. — С. 159.

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

Борисов В.М., Пономаренко В.П., Ярагина Н.А. Критический анализ популяционного статуса прибрежной трески *Gadus morhua* норвежско-баренцевоморского региона // Вопр. ихтиол. — 1999. — Т. 39, вып. 1. — С. 22–33.

Борисов В.М., Пономаренко В.П., Ярагина Н.А. Треска прибрежья — часть единого запаса // Рыб. хоз-во. — 1997. — № 6. — С. 20–23.

Булатов О.А. Распределение икры и личинок тресковых (подсемейства Gadinae) в тихоокеанских водах Камчатки и западной части Берингова моря // Тресковые дальневосточных морей. — Владивосток : ТИНРО, 1986. — С. 89–101.

Булатов О.А., Кулешова М.И. Весенне-летний ихтиопланктон западной части Берингова моря // Изв. ТИНРО. — 1994. — Т. 115. — С. 57–73.

Вершинин В.Г. Биология и промысел трески северо-западной части Тихого океана : автореф. дис. … канд. биол. наук. — Владивосток : ДВНЦ АН СССР, 1984. — 21 с.

Вершинин В.Г. О биологии и современном состоянии запасов трески северной части Берингова моря // Биологические ресурсы Арктики и Антарктики. — М. : Наука, 1987. — С. 207–224.

Винников А.В. Тихоокеанская треска западной Камчатки: биология, динамика численности, промысел : автореф. дис. … канд. биол. наук. — Петропавловск-Камчатский, 2008. — 24 с.

Горбанев В.А., Добровольский А.Д. Некоторые особенности горизонтальной структуры вод западной части субарктического района Тихого океана // Вестн. МГУ. Сер. География. — 1972. — № 6. — С. 53–61.

Давыдова С.В. Видовой состав ихтиопланктона бухт залива Петра Великого и его сезонная динамика // Изв. ТИНРО. — 1998. — Т. 123. — С. 105–121.

Каика А.И., Юсупов Р.Р., Орлов А.М., Смирнов А.А. Биологическая характеристика и распределение тихоокеанской трески *Gadus macrocephalus* (Gadidae) северной части Охотского моря // Тихоокеанская треска дальневосточных вод России / под. ред. А.М. Орлова. — М. : ВНИРО, 2013. — С. 118–133.

Калчугин П.В., Зуенко Ю.И., Нуждин В.А. Об особенностях распределения молоди трески *Gadus macrocephalus* (Gadidae) в заливе Петра Великого // Вопр. ихтиол. — 2004. — Т. 44, вып. 6. — С. 805–811.

Ким Сен Ток. Особенности биологии и численность тихоокеанской трески в водах западного побережья Сахалина и южных Курильских островов // Изв. ТИНРО. — 1998. — Т. 124. — С. 212–235.

Ким Сен Ток. Треска южных Курильских островов на рубеже веков: история, результаты и перспективы исследований // Тихоокеанская треска дальневосточных вод России / под. ред. А.М. Орлова. — М. : ВНИРО, 2013. — С. 171–188.

Ким Сен Ток. Формирование зон размножения тихоокеанской трески в южной части Охотского моря под ограничивающим воздействием условий окружающей среды // Биология, состояние запасов и условия обитания гидробионтов в Сахалино-Курильском регионе и сопредельных акваториях : Тр. СахНИРО. — 2011. — Т. 12. — С. 110–118.

Ким Сен Ток, Орлов А.М., Тарасюк С.Н. Оценка современного состояния запасов трески в районе южных Курильских островов и острова Хоккайдо для формирования научно-обоснованной позиции российской стороны по вопросам её исследований и добычи // Тр. ВНИРО. — 2010. — Т. 149. — С. 391–407.

Линдберг Г.У., Легеза М.И. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Жёлтого морей. Ч. 2 : моногр. — М. ; Л. : Наука, 1965. — 392 с.

Лучин В.А., Меновщиков В.А. Непериодические течения // Гидрометеорология и гидрохимия морей. Т. 10 : Берингово море. Вып. 1 : Гидрометеорологические условия. — СПб. : Гидрометеоиздат, 1999. — С. 193–219.

Макрофауна пелагиали Охотского моря: таблицы встречаемости, численности и биомассы 1984–2009 / под. ред. В.П. Шунтова и Л.Н. Бочарова. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2012. — 800 с.

Максименков В.В. Питание и пищевые отношения молоди рыб, обитающих в эстуариях рек и прибрежья Камчатки : дис. … д-ра биол. наук. — Петропавловск-Камчатский : КамчатНИРО, 2002. — 289 с.

Моисеев П.А. Материалы по биологии трески западной Камчатки // Изв. ТИНРО. — 1950. — Т. 32. — С. 73–101.

Моисеев П.А. Новые данные о треске западной Камчатки // Рыб. хоз-во. — 1940. — № 3. — С. 27–29.

Моисеев П.А. О поведении тихоокеанской трески в различных зоогеографических районах // Зоол. журн. — 1960. — Т. 39, вып. 4. — С. 558–562.

Моисеев П.А. Треска и камбалы дальневосточных морей : Изв. ТИНРО. — 1953. — Т. 40. — 288 с.

Мусиенко Л.Н. Ихтиопланктон Берингова моря (по материалам Беринговоморской экспедиции ТИНРО и ВНИРО 1958–1959 гг.) // Тр. ВНИРО. — 1963. — Т. 48 : Изв. ТИНРО. — Т. 50. — С. 239–269.

Мусиенко Л.Н. Размножение и развитие рыб Берингова моря // Тр. ВНИРО. — 1970. — Т. 70. — С. 166–225.

Мухачева В.А. Нерестовые скопления промысловых рыб в районе северных Курильских островов и южной Камчатки // Тр. ИОАН СССР. — 1959. — Т. 36. — С. 259–274.

Мухачева В.А., Звягина О.А. Развитие тихоокеанской трески *Gadus morhua macrocephalus* Tilesius // Тр. ИОАН СССР. — 1960. — Т. 31. — С. 145–165.

Овсянников В.П., Немченко А.Ю., Сидяков Ю.В. Тихоокеанская треска северо-западной части Охотского моря // Вопр. рыб-ва. — 2013. — Т. 14, вып. 1(53). — С. 60–78.

Орлов А.М., Питрук Д.Л., Ровнина О.А. Заметки по биологии североохотоморской трески // Вопр. рыб-ва. — 2001. — Т. 2, вып. 4(8). — С. 697–707.

Полтев Ю.Н. Особенности биологии трески (*Gadus macrocephalus*) тихоокеанских вод северных Курильских островов и южной части Камчатки : автореф. дис. … канд. биол. наук. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2003. — 22 с.

Полтев Ю.Н. Особенности пространственного распределения тихоокеанской трески *Gadus macrocephalus* в водах восточного побережья северных Курильских островов и южной оконечности Камчатки // Вопр. ихтиол. — 2007. — Т. 47, вып. 6. — С. 769–782.

Полтев Ю.Н. Треска Северных Курил: пространственное распределение, биология, современное состояние запаса, история освоения // Тихоокеанская треска дальневосточных вод России / под. ред. А.М. Орлова. — М. : ВНИРО, 2013. — С. 159–171.

Полтев Ю.Н., Мухаметов И.Н., Фатыхов Р.Н. О нересте тихоокеанской трески *Gadus macrocephallus* в водах к юго-востоку от острова Онекотан // Вопр. ихтиол. — 2012. — Т. 52, № 6. — С. 734–738.

Полтев Ю.Н., Немчинова И.А. К вопросу об условиях обитания и питании сеголеток трески в водах северных Курильских островов // Тр. СахНИРО. — 2006. — Т. 8. — С. 267–271.

Полутов И.А. Треска Авачинского залива // Изв. ТИНРО. — 1948. — Т. 28. — С. 103–126.

Полутов И.А., Трипольская В.Н. Пелагическая икра и личинки морских рыб у берегов Камчатки // Изв. ТИНРО. — 1954. — Т. 41. — С. 295–308.

Ровнина О.А., Кловач Н.В., Глубоков А.И., Селютин А.П. О биологии тихоокеанской трески *Gadus macrocephalus* в восточной части Охотского моря // Вопр. ихтиол. — 1997. — Т. 37, вып. 1. — С. 27–32.

Савин А.Б. Промысел тихоокеанской трески (*Gadus macrocephalus*, Gadidae) в Карагинской промысловой подзоне // Вопр. рыб-ва. — 2005. — Т. 6, вып. 2(22). — С. 369–388.

Савин А.Б., Калчугин П.В. Распределение и миграции тихоокеанской трески в российских водах Японского моря // Тихоокеанская треска дальневосточных вод России / под. ред. А.М. Орлова. — М. : ВНИРО, 2013. — С. 23–37.

Савин А.Б., Калчугин П.В. Сезонное распределение и миграции тихоокеанской трески *Gadus macrocephalus* (Gadidae) в северо-западной части Японского моря и прилегающих акваториях // Вопр. ихтиол. — 2011. — Т. 51, вып. 3. — С. 326–340.

Световидов А.Н. Трескообразные : Фауна СССР. Т. 9, вып. 4 : Рыбы. — М. ; Л. : АН СССР, 1948. — 222 с.

Степаненко М.А. Распределение, поведение и численность тихоокеанской трески в Беринговом море // Вопр. ихтиол. — 1995. — Т. 35, вып. 1. — С. 53–59.

Строганов А.Н. Род Gadus Linnaeus, 1758 (Gadiformes: Gadidae) — состав, расселение, формообразование : автореф. дис. … д-ра биол. наук. — М. : МГУ, 2014. — 48 с.

Токранов А.М., Винников А.В. Особенности воспроизводства трески в прибрежных водах Камчатки // Исследования биологии и динамики численности промысловых рыб камчатского шельфа. — Петропавловок-Камчатский : КоТИНРО, 1991. — Вып. 1, ч. 2. — С. 36–53.

Фадеев Н.С. Справочник по биологии и промыслу рыб северной части Тихого океана. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2005. — 366 с.

Хованский И.Е., Скрылев С.В. Биологическая характеристика и перспективы развития прибрежного промысла тихоокеанской трески в северной части Охотского моря // Состояние и перспективы рыбохозяйственных исследований в бассейне северной части Охотского моря. — Магадан : МагаданНИРО, 2001. — Вып. 1. — С. 174–184.

Храпкова Н.В. Скопления промысловых рыб и ихтиопланктона в Корфо-Карагинском районе // Тр. ИОАН СССР. — 1961а. — Т. 43. — С. 285–294.

Храпкова Н.В. Скопления промысловых рыб и ихтиопланктона в Камчатском заливе // Тр. ИОАН СССР. — 1961б. — Т. 43. — С. 295–308.

Чернявский В.И., Жигалов И.А., Матвеев В.И. Океанологические основы формирования зон высокой биологической продуктивности // Гидрометеорология и гидрохимия морей. Т. 9 : Охотское море, вып. 2 : Гидрохимические условия и океанологические основы формирования биологической продуктивности. — СПб. : Гидрометеоиздат, 1993. — С. 157–160.

Шмит В.Ф. К вопросу о нерестилище трески в советских водах Берингова моря и морфологии личинок тихоокеанской трески // Вестн. ДВФАН СССР. — 1933. — Вып. 1–3. — С. 79–86.

Шунтов В.П. Биология дальневосточных морей России : моногр. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2001. — Т. 1. — 580 с.

Элькина Б.Н. Карты распределения трески в водах Сахалина. — М. : Министерство рыбной промышленности СССР, 1957. — 20 с.

Яричин В.Г. Состояние изученности циркуляции вод Японского моря // Тр. ДВНИГМИ. — 1980. — Вып. 80. — С. 46–61.

Bakkala R.G. Pacific cod of the eastern Bering Sea // International North Pacific Fisheries Commission. — 1984. — Bull. 42. — P. 157–179.

Chyung M.K. The Fishes of Korea. — Seul Ilji-sa Publ. Co, 1977. — 727 p. (In Korean.)

Copeman L.A., Laurel B.J. Experimental evidence of fatty acid limited growth and survival in Pacific cod larvae // Mar. Ecol. Prog. Ser. — 2010. — Vol. 412. — P. 259–272.

Cunningham K.M., Canino M.F., Spies I.B., Hauser L. Genetic isolation by distance and localized fjord population structure in Pacific cod (*Gadus macrocephalus*): limited effective dispersal in the northeastern Pacific Ocean // Can. Journ. of Fish. and Aquatic Sci. — 2009. — Vol. 66. — P. 153–166.

Fujisawa Ch., Natsume M. Migration of adult Pacific cod, *Gadus macrocephalus*, from Kikonai Bay, southern Hokkaido, Japan // Sci. Rep. Hokk. Fish. Exp. Stn. — 1995. — Vol. 47. — P. 25–31.

Inaba D. On the some teleostean eggs and larvae in Mutsu Bay // Rec. Ocea. Works. Jap. — 1931. — Vol. 3(2). — P. 53–62.

Kamiya T. On the pelagic eggs and larvae of fishes in the inshore area of the «Hokuriku» Region, Sea of Japan (northwest part of Japan proper) // Journ. Imperial Fish. Inst. — 1925. — Vol. 21(3). — P. 86–106. (In Japanese with English summary.)

Kawamura T., Kokubo S. On the cod in the Mutsu Bay // Research report of fisheries resources in the Aomori Prefecture. — 1950. — Vol. 1. — P. 186–191. (Яп. яз.)

Laurel B.J., Copeman L.A., Parrish C.C. The role of temperature on lipid/fatty acid composition in Pacific cod (*Gadus macrocephalus*) eggs and unfed larvae // Mar. Biol. — 2012. — Vol. 159. — P. 2025–2034.

Matsubara K. On the cod, *Gadus macrocephalus* Tilesius, obtained from «off-shore» and «bank» regions. I. Age composition, total length, and body weight // Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. — 1938. — Vol. 6, № 5. — P. 249–250.

Matsubara K. On the cod, *Gadus macrocephalus* Tilesius, obtained from «off-shore» and «bank» regions. II // Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. — 1939. — Vol. 8, № 1. — P. 41–50.

Mishima S. Stock assessment and biological aspects of Pacific Cod (*Gadus macrocephalus* Tilesius) in japanese waters // Bull. Intern. North Pacific Fisheries Commission. — 1984. — № 42. — P. 180–188.

Nordeide J.T., Johansen S.D., Jorgensen T.E. et al. Population connectivity among migratory and stationary cod *Gadus morhua* in the Northeast Atlantic — A review of 80 years of study // Mar. Ecol. Prog. Ser. — 2011. — Vol. 435. — P. 269–283.

Rollefsen G. The cod otolith as a guide to race, sexual development and mortality // Rapports et Proces-Verbaux des Reunions Conseil International pour l'Exploration de la Mer. — 1934a. — Vol. 88. — P. 1–5.

Rollefsen G. Torsken og Fiskehavet 1933. Skreiensalder // Fiskeridirektoratets Skrifter Serie Havundersokelser. — 1934b. — Vol. 4, № 7. — P. 12–15.

Rollefsen G. The otoliths of the cod — preliminary report // Fiskeridirektoratets Skrifter Serie Havundersokelser. — 1933. — Vol. 4, № 3. — P. 1–18.

Sakurai Y., Hattori T. Reproductive Behavior of Pacific Cod in Captivity // Fish. Sci. — 1996. — Vol. 62(2). — P. 222–228.

Takatsu T., Nakatani T., Miyamoto T. et al. Spatial distribution and feeding habits of Pacific cod (*Gadus macrocephalus*) larvae in Mutsu Bay, Japan // Fish. Oceanogr. — 2002. — Vol. 11(2). — P. 90–101.

Vinnikov A.V. Pacific Cod (*Gadus macrocephalus*) of Western Bering Sea // Ecology of Bering Sea: a rewiew of Russian literature. — Fairbanks : Univ. of Alaska, 1996. — P. 183–202.

Zhang Ch.I. Pacific Cod of South Korean Waters // Bull. Intern. North Pacific Fisheries Commission. — 1984. — № 42. — P. 116–129.

Поступила в редакцию 11.09.16 г.