НЕКОТОРЫЕ СВЕДЕНИЯ О ПОИМКАХ ЛИЧИНОК ТИХООКЕАНСКОЙ ТРЕСКИ *GADUS MACROCEPHALUS* У ЗАПАДНОГО ПОБЕРЕЖЬЯ КАМЧАТКИ В 2015 Г.

Д.Я. Саушкина, А.А. Матвеев, В.В. Коломейцев, Е.В. Баталова

Н. с., н. с., н. с., инж.-исслед.; Камчатский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии
683600 Петропавловск-Камчатский, Набережная, 18
Тел./факс: (4152) 41-27-01, 42-19-88
E-mail: melnik.d.y@kamniro.ru, matveev.a.a@kamniro.ru

ОХОТСКОЕ МОРЕ, ЗАПАДНОКАМЧАТСКИЙ ШЕЛЬФ, ЛИЧИНКИ, ТИХООКЕАНСКАЯ ТРЕСКА *GADUS MACROCEPHALUS*, РАСПРЕДЕЛЕНИЕ, МЕРИСТИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ

О встречаемости личинок и мальков тихоокеанской трески в восточной части Охотского моря данных в литературе практически не имеется. Известно, что на протяжении некоторого времени после выклева личинки трески остаются в районе нерестилищ (Mishima, 1984). Дальнейшее распределение личинок непосредственно связано с течениями. В работе использованы данные, полученные по результатам ихтиопланктонной съемки, выполненной в июне 2015 г. на западнокамчатском шельфе. Цель данной работы — обобщить имеющиеся сведения о поимках личинок трески у западного побережья Камчатки, дополнить их современными данными, привести данные морфометрического анализа. Личинки трески были пойманы на глубинах от 20 до 86 м при температуре воды у дна от +0,9 до +4,3 °С, у поверхности — от +3,8 до +8,2 °С в районе, ограниченных координатами: 51°07' с. ш. 156°30' в. д. — 53°28' с. ш. 155°43' в. д. В июне 2015 г. направление осредненного по всему исследованному району переноса соответствовало восточному — юго-восточному сектору. Такие условия могли дополнительно способствовать перемещению личинок трески в направлении берега, т. е. с больших на меньшие глубины. Большая часть тела личинки пигментирована рассеянными под кожей коричневыми пигментными клетками. Среднебоковой пигментный ряд начинается сзади вертикали ануса. Крупные меланфоры располагаются на голове, нижней челюсти и в передней части брюшной области. Полная длина тела (TL) личинок варьировала от 7,77 до 12,65 мм, длина головы до заднего края жаберной крышки (HL) — от 1,39 до 3,19 мм. Глаза довольно крупные и составляют в среднем около 38% длины головы или 8,2% полной длины тела личинки.

SOME DATA ON THE CATCHES OF LARVAL PACIFIC COD *GADUS MACROCEPHALUS* ON THE WEST COAST OF KAMCHATKA IN 2015

Darya Y. Saushkina, Andrey A. Matveev, Vladimir V. Kolomeyev, Ekaterina V. Batalova

Researcher, researcher, researcher, researcher engineer; Kamchatka Research Institute
of Fishery and Oceanography (KamchatNIRO)
683000 Petropavlovsk-Kamchatsky, Naberezhnaya, 18
Tel./fax: (4152) 41-27-01, 42-19-88
E-mail: melnik.d.y@kamniro.ru, matveev.a.a@kamniro.ru

SEA OF OKHOTSK, SHELF OF WEST KAMCHATKA, PACIFIC COD LARVA, *GADUS, MACROCEPHALUS*, DISTRIBUTION, MERISTIC CHARACTERS

Literature data on the occurrence of larvae and alevins of Pacific cod in the eastern part of the Sea of Okhotsk are absent. It is known, that larvae of cod stay in vicinity of spawning grounds during a period after emergence (Mishima, 1984). Later distribution of the larvae depends on water currents. In this article we provide analysis of data, obtained during ichthyoplankton surveys in June of 2015 on the shelf of Western Kamchatka. The purpose was to make generalization for all data about the catches of larval cod on the west coast of Kamchatka, including modern data and results of morphometric analyzing. Larval cod was observed in the catches within limited area between 51°07' N 156°30' E and 53°28' N 155°43' E in the depth layer 20–86 meters where the temperature near the bottom was from 0.9 to 4.3 °C and surface temperature — from 3.8 to 8.2 °C. In June of 2015 the direction of the drifting, averaged within studied area, was to east-southeast sector. These conditions could additionally help moving the larvae of cod in direction of the coast from more to less depth. Most square of the larval body was covered by pigmented spots (subcutaneous cells of brown color). Middle lateral pigmented stripe begins from a vertical behind anus. Big melanophores are situated on the head, lower jaw and frontal part of ventral area. The total body length (TL) of the larvae varied from 7.77 to 12.65 mm, the head length until posterior edge of gill cover (HL) — from 1.39 to 3.19 mm. The eyes are big and take averaged about 38% of the head length or 8.2% of the total body length of larva.

С начала освоения биологических ресурсов прибрежной зоны дальневосточных морей тихоокеанская треска *Gadus macrocephalus* являлась од-

ним из наиболее привлекательных объектов промысла. Этот вид имеет широкое распространение в северной части Тихого океана (Моисеев, 1953;

Борец, 1997). В восточной части Охотского моря он образует плотные скопления, обладающие важным промысловым значением.

Сбор научной информации на западнокамчатском шельфе на постоянной основе начат в 1957 г., когда специалистами Камчатского отделения ТИНРО были организованы ежегодные летние траловые съемки. С 1980 г. к работам подключились специалисты ТИНРО, и донные траловые съемки у западного побережья Камчатки приобрели более детальный и расширенный характер (Золотов и др., 2013).

За многолетнюю историю исследований состав и структура сообщества донных рыб западнокамчатского шельфа изучены достаточно полно (Моисеев, 1953; Благодаров и др., 1982; Благодаров, Колесова, 1985; Шунтов, 1985; Борец, 1988, 1990, 1997; Шунтов и др., 1998). Большое количество работ, особенно в последнее время, посвящено многолетним изменениям в структуре ихтиоценов (Шунтов, Дулепова, 1996; Волвенко, 2001; Ильинский, Четвергов, 2001; Антонов и др., 2004; Ильинский и др., 2004; Ильинский, 2007; Асеева, 2011; Савин и др., 2011; Золотов и др., 2013; Терентьев и др., 2013). Есть значительное число свидетельств о поимке личинок трески в разных районах (Булатов, 1986; Степаненко, 1995; и др.). Однако о встречаемости личинок и мальков этого вида в восточной части Охотского моря данных в литературе практически не имеется. Некоторые немногочисленные сведения опубликованы в работе А.В. Четвергова и А.В. Винникова (2001).

В то же время проведение ихтиопланктонных исследований важно не только с теоретической точки зрения, расширяющей представление о биологии вида, но и с практической, позволяющей более качественно оценивать данные ихтиопланктонных съемок на западнокамчатском шельфе.

Цель данной работы — обобщить имеющиеся сведения о поимках личинок трески у западного побережья Камчатки и дополнить их современными данными, привести данные морфометрического анализа.

Для выполнения поставленной цели обозначены следующие задачи:

- изучить имеющиеся материалы и архивные данные о поимках личинок трески;
- описать некоторые гидрологические условия в местах поимок личинок;

- выполнить морфометрию и микроскопирование пойманных личинок трески.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В работе использованы данные, полученные по результатам ихтиопланктонной съемки, проведенной на западнокамчатском шельфе в июне–июле 2015 г. на НИС «Профессор Кизеветтер». Вертикальные ловы выполняли конической сетью ИКС-80 с диаметром входного отверстия 80 см (0,5 м²) от дна до поверхности. Ихтиопланктонные пробы фиксировали 4%-м формалином, а их камеральную обработку осуществляли по методике, предложенной Т.Г. Соколовской и В.А. Беляевым (1987) с использованием микроскопа Olympus. При идентификации личинок использовали атласы-определители (Matarese et al., 1989; Григорьев, 2007).

Все пойманные личинки трески (30 экз.) измерены в лаборатории КамчатНИРО, а в последующем дополнительно сделана морфометрия 14 личинок трески в секторе Коллективного использования научного оборудования (КИНО) КамчатГТУ, с помощью бинокулярного микроскопа Olympus SZX10 и цифровой фотокамеры Olympus DP27. Размеры личинок указаны в миллиметрах, в соответствии со сложившейся в научной литературе практикой измерения ранних стадий: TL (total length) — полная длина тела, AL (anteanal length) — длина тела до вертикали, проходящей через анус, HL (head length) — длина головы до заднего края жаберной крышки, d — диаметр глаза.

Кроме того, при выполнении морфометрического анализа проводили микроскопирование (или фотодокументирование) пойманных экземпляров.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По литературным данным, нерест трески у западного побережья Камчатки проходит с февраля по май на глубинах 130–370 м, но отдельные самки с текучими половыми продуктами встречаются и в августе (Моисеев, 1953; Токранов, Винников, 1991). Икрометание у тихоокеанской трески одновременное, икра донная, обладает слабой клейкостью. Инкубационный период, в зависимости от температуры воды, длится 10–39 суток (Мусиенко, 1970; Zhang, 1984; Mishima, 1984; Буслов, Сергеева, 2013; Юсупов, 2015).

В работе А.В. Четвергова и А.В. Винникова (2001) обобщены данные ихтиопланктонных съемок, выполненных сотрудниками КамчатНИРО

с 1961 по 2000 гг. в период с января по октябрь. Работы осуществляли сетью ИКС-80 с диаметром входного отверстия 80 см (0,5 м²). На сегодня также используется сеть ИКС-80 с аналогичными параметрами. В вышеуказанной работе были отмечены поимки лишь 11 личинок и мальков трески за весь период наблюдений, данные о их размерном составе отсутствуют (табл. 1). Малое количество личинок трески в ихтиопланктонных сборах в разных районах отмечено и другими исследователями (Waldron, 1981; Булатов, 1986; и др.).

По результатам работ, выполненных в июне 2015 г., в пробах ихтиопланктона были обнаружены и достоверно определены 30 личинок тихоокеанской трески. Большинство из них поймано в диапазоне придонных температур от 2 до 4 °C — 22 шт. или 73%, над глубинами от 20 до 86 м (табл. 2).

Известно, что на протяжении некоторого времени после выклева личинки трески остаются в районе нерестилищ (Mishima, 1984). Дальнейшее распределение личинок связано с температурой

Таблица 1. Места и сроки поимок личинок и мальков трески в восточной части Охотского моря в 1961–2014 гг.
Table 1. The sites and the dates of sampling the larvae and the alevins of Pacific cod in the eastern part of the Sea of Okhotsk in 1961–2014

№	Дата Date	Долгота, в. д. Longitude, E	Широта, с. ш. Latitude, N	Глубина, м Depth, m	Температура, °C (дно–поверхность) Temperature, °C (bottom–surface)	Кол-во, экз. Sample size, specs
1	29.06.1969	156°04′	52°00′	64	—	1
2	11.07.1972	155°53′	56°51′	50	—	1
3	16.08.1972	155°31′	56°02′	30	+7,2–(+12,4)	1
4	31.07.1973	154°53′	55°29′	75	–0,7–(+11,4)	1
5	22.08.1973	155°00′	54°00′	100	–0,6–(+14,4)	1
6	30.08.1973	155°05′	55°45′	60	–0,5–(+10,2)	1
7	01.09.1973	155°09′	56°26′	50	+1,0–(+11,6)	1
8	07.07.1974	162°00′	61°00′	43	—	2
9	24.07.1982	155°52′	52°00′	70	—	1
10	26.02.1998	155°22′	52°30′	91	—	1

Таблица 2. Места и сроки поимок личинок трески в восточной части Охотского моря в июне 2015 г.
Table 2. The sites and the dates of sampling the larvae of Pacific cod in the eastern part of the Sea of Okhotsk in June of 2015

№	Дата Date	Долгота, в. д. Longitude, E	Широта, с. ш. Latitude, N	Глубина, м Depth, m	Температура, °C (дно–поверхность) Temperature, °C (bottom–surface)	Кол-во, экз. Sample size, specs
1	06.06.2015	156°37′	51°10′	42	+3,7 (+4,3)	1
2	06.06.2015	156°30′	51°07′	58	+3,1 (+4,9)	1
3	06.06.2015	156°28′	51°12′	81	+3,2 (+5,0)	5
4	06.06.2015	156°27′	51°13′	86	+3,4 (+4,9)	3
5	07.06.2015	156°25′	51°22′	75	+2,9 (+ 3,8)	1
6	07.06.2015	156°28′	51°22′	58	+3,4 (+4,4)	1
7	07.06.2015	156°28′	51°22′	50	+3,9 (+5,2)	1
8	07.06.2015	156°19′	51°32′	48	+3,1 (+4,7)	1
9	08.06.2015	156°21′	51°31′	44	—	1
10	08.06.2015	156°19′	51°28′	74	+3,0 (+4,6)	3
11	08.06.2015	156°18′	51°29′	79	—	2
12	09.06.2015	156°27′	51°42′	20	+4,2 (+5,3)	1
13	09.06.2015	156°24′	51°52′	29	+4,3 (+5,6)	1
14	10.06.2015	156°05′	52°01′	61	+2,3 (+6,2)	2
15	14.06.2015	155°46′	52°38′	57	+1,3 (+6,6)	1
16	14.06.2015	155°25′	52°52′	73	+0,9 (+7,0)	2
17	16.06.2015	155°44′	53°02′	53	+1,0 (+6,9)	1
18	16.06.2015	155°37′	53°18′	61	+0,9 (+6,9)	1
19	17.06.2015	155°43′	53°28′	50	+1,1 (+8,2)	1

воды у дна и течениями. По данным Ч. Занга (Zhang, 1984), в водах Южной Кореи с увеличением температуры воды в прибрежной зоне до 15 °C личинки перемещаются на глубину в поисках более низких температур. Небольшое количество наших данных, с учетом материалов, опубликованных в работе А.В. Четвергова и А.В. Винникова (2001), не позволяют в полной мере судить о поведении личинок тихоокеанской трески у Западной Камчатки. Места поимок личинок трески, карта придонных температур и течений у западного побережья Камчатки в июне 2015 г. представлены на рисунке 1.

Течения — важнейший показатель состояния морской среды. Их роль в формировании гидрологического режима очень велика. Они оказывают большое влияние на живые организмы как через изменения свойств среды, так и непосредственно перенося сами организмы или являясь ориентиром

при их миграциях. В июне 2015 г. направление осредненного по всему исследованному району переноса соответствовало восточному – юго-восточному сектору. Такие условия могли дополнительно способствовать перемещению личинок трески в направлении берега, т. е. с больших на меньшие глубины (рис. 1).

Полная длина тела (TL) личинок варьировала от 7,77 до 12,65 мм (табл. 3). Длина головы до заднего края жаберной крышки (HL) — от 1,39 до 3,19 мм. У личинок тихоокеанской трески глаза довольно крупные и составляют в среднем около 38% длины головы или 8,2% полной длины тела. В работе Ю.Б. Бурыкина и В.В. Махотина (1984) приведены сведения о личинках беломорской трески, диаметр глаз которой чаще всего составляет 8,1–8,8% длины тела. При этом вышеуказанные авторы отмечают, что отношение диаметра глаза к длине тела является весьма устойчивым показателем

Рис. 1. Места поимок личинок трески, карта придонных температур (слева) и течений (справа) у западного побережья Камчатки в июне 2015 г. (1, 2, 3, 5 — количество личинок, экз.)
Fig. 1. The sites of sampling the larvae of Pacific cod, the map of the near bottom temperatures (left) and currents (right) on the west coast of Kamchatka in June of 2015 (1, 2, 3, 5 — number of larvae)

телем, позволяющим достоверно различать беломорскую треску и навагу (как наиболее трудно-различимую) на ранних этапах личиночного развития. Вероятно, подобная отличительная особенность имеет место и для личинок тихоокеанской трески.

Большая часть тела личинки пигментирована рассеянными под кожей коричневыми пигментными клетками (рис. 2). Среднебоковой пигментный ряд начинается сзади вертикали ануса. Крупные меланофоры располагаются на голове, нижней челюсти и в передней части брюшной области (рис. 3). Стоит отметить, что уже у предличинок трески в первые сутки после выклева отмечается

интенсивная пигментация, что, по-видимому, является характерным видовым признаком (Буслов, Сергеева, 2013).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам выполненных работ были достоверно определены 30 экз. личинок тихоокеанской трески, проведены их измерения. Дополнительно выполнены морфометрия и микроскопирование 14 личинок тихоокеанской трески.

Большинство из них было поймано в диапазоне придонных температур от 2 до 4 °C (22 шт., или 73%) над глубинами от 20 до 86 м (табл. 2). В июне 2015 г. направление осредненного по всему ис-

Таблица 3. Некоторые меристические признаки личинок трески, пойманных у Западной Камчатки в июне 2015 г.
Table 3. Some of meristic characteristics of larval Pacific cod caught on West Kamchatka in June of 2015

№ трала Trawl	Дата сбора Date of sampling	Время Time	Глубина, м Depth, m	d глаза Eye diameter	TL	AL	HL
1	06.06.2015	14:00	42	0,893	10,786	4,696	2,401
8	07.06.2015	12:40	58	0,703	8,159	3,492	1,835
13	07.06.2015	8:12	74	0,723	8,757	3,466	1,878
3 (1)	03.06.2015	18:05	81	1,011	12,565	5,653	3,108
3 (2)	03.06.2015	18:05	81	0,898	11,544	5,313	3,195
3 (3)	03.06.2015	18:05	81	0,865	10,078	4,348	2,186
3 (4)	03.06.2015	18:05	81	0,679	9,222	3,779	1,961
3 (5)	03.06.2015	18:05	81	0,868	10,066	4,615	2,691
34	10.06.2015		50	0,697	7,768	3,483	1,393
6	07.06.2015	7:10	75	0,789	9,490	4,585	2,317
11	07.06.2015		48	1,002	11,684	5,323	2,744
24	09.06.2015	12:25	15	0,762	9,360	4,233	1,617
2	06.06.2015	16:05	58	0,958	12,651	5,836	2,311
9	07.06.2015	14:40	50	0,778	10,700	4,519	1,946
Среднее / Mean			62,5	0,831	10,202	4,524	2,256

Рис. 2. Личинка тихоокеанской трески длиной 9,44 мм
Fig. 2. The larva of Pacific cod with the body length 9.44 mm

Рис. 3. Особенности пигментации личинок тихоокеанской трески: головы (А), нижней челюсти и брюшной области (Б), хвостового стебля (В)
Fig. 3. The features of the pigmentation of Pacific cod larvae: head (A), low jaw and abdominal area (Б), caudal peduncle (B)

следованному району переноса соответствовало восточному – юго-восточному сектору. Такие условия могли дополнительно способствовать перемещению личинок трески в направлении берега, т. е. с больших на меньшие глубины.

Полная длина тела (TL) личинок варьировала от 7,77 до 12,65 мм. Длина головы до заднего края жаберной крышки (HL) — 1,39–3,19 мм. У личинок трески глаза довольно крупные и составляют в среднем около 38% длины головы или 8,2% полной длины тела. У пойманных личинок трески отмечена интенсивная пигментация, что, по-видимому, является характерным признаком вида.

Исходя из полученных результатов, можно предположить, что личинки трески способны образовывать достаточно высокие концентрации у самого дна, а при вертикальном лове сетью ИКС-80, как правило, 2–3 м придонной толщи воды не облавливаются, что делает их практически недоступными для облова стандартными орудиями сбора ихтиопланктона. Данное обстоятельство указывает на необходимость пересмотра методики выполнения ихтиопланктонных работ и создания специализированных орудий лова, способных облавливать придонные слои водной толщи.

БЛАГОДАРНОСТИ

Авторы выражают искреннюю благодарность сотруднику сектора КИНО КамчатГТУ Анне Валерьевне Климовой за помощь при выполнении морфометрии и микроскопирования собранного материала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Антонов Н.П., Дьяков Ю.П., Балыкин П.А., Бажин А.Г., Винников А.В., Давыдов И.И., Дубынин В.А., Заварина Л.О., Козолуп О.А., Коростелев С.Г., Лысенко В.Н., Мидяная В.В., Новиков Р.Н., Новикова О.В., Токранов А.М., Харламенко В.И., Шагинян Э.А., Шевляков Е.А. 2004. Состояние биологических ресурсов восточной части Охотского моря и некоторые проблемы их динамики / Экономические, социальные, правовые и экологические проблемы Охотского моря и пути их решения. Матер. Регионал. науч.-практ. конф. (23–25 ноября 2004 г.). Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ. С. 59–71.

Асеева Н.Л. 2011. Современное состояние донного ихтиоценоза шельфа Западной Камчатки // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих

морей: Тез. док. XII Междунар. науч. конф., посвящ. 300-летию со дня рожд. С.П. Крашенинникова: Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс. С. 166–169.

Благодеров А.И., Задорина Л.Г., Колесова Н.Г. 1982. Влияние структуры донных сообществ рыб на западнокамчатском шельфе // Рыбное хозяйство. № 4. С. 45–47.

Благодеров А.И., Колесова К.Г. 1985. Качественные и количественные изменения состава донных рыб на шельфе западного побережья Камчатки // Вопр. ихтиологии. Т. 25. Вып. 4. С. 590–596.

Борец Л.А. 1988. Запасы донных рыб на западнокамчатском шельфе // Рыбное хозяйство. № 3. С. 29–31.

Борец Л.А. 1990. Современное состояние ресурсов донных рыб на шельфе дальневосточных морей / Биол. ресурсы шельфовых и окраинных морей Советского Союза. Л.: Наука. С. 181–196.

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

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

Бурыкин Ю.Б., Махотин В.В. 1984. О некоторых отличительных признаках мальков трески *Gadus morhua marisalbi* Derjugin и наваги *Eleginus navaga* (Pallas) (Gadidae) Белого моря // Вопр. ихтиологии. Т. 24. Вып. 1. С. 165–166.

Буслов А.В., Сергеева Н.П. 2013. Эмбриогенез и раннее постэмбриональное развитие тресковых рыб дальневосточных морей // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана: Сб. науч. тр. КамчатНИРО. Вып. 29. С. 5–69.

Волвенко И.В. 2001. Динамика интегральных характеристик биоценологических группировок северной части Охотского моря в конце XX века // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 128. С. 3–44.

Григорьев С.С. 2007. Ранние стадии рыб северо-востока России (прибрежные морские воды и внутренние водоемы): Атлас-определитель. Владивосток: Дальнаука. 330 с.

Золотов А.О., Терентьев Д.А., Ильин О.И., Новикова О.В. 2013. Многолетняя динамика запасов донных рыб на шельфе Западной Камчатки //

- Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 173. С. 30–45.
- Ильинский Е.Н. 2007. Динамика состава и структура донного ихтиоценоза западнокамчатского шельфа // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 150. С. 48–55.
- Ильинский Е.Н., Четвергов А.В. 2001. Состав и современный статус донного ихтиоценоза западнокамчатского шельфа // Вопр. рыболовства. Т. 2. № 3 (7). С. 504–517.
- Ильинский Е.Н., Мерзляков А.Ю., Винников А.В., Винников К.А., Буряк П.Н. 2004. Современные тенденции в состоянии ихтиоценоза донных рыб западнокамчатского шельфа // Биология моря. Т. 30. № 1. С. 79–82.
- Моисеев П.А. 1953. Треска и камбалы дальневосточных морей // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 40. С. 1–288.
- Мусиенко Л.Н. 1970. Размножение и развитие рыб Берингова моря // Тр. Всес. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Вып. 5. С. 166–224.
- Савин А.Б., Ильинский Е.Н., Асеева Н.Л. 2011. Многолетняя динамика в составе донных и придонных рыб на западнокамчатском шельфе в 1982–2010 гг. // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 166. С. 149–165.
- Соколовская Т.Г., Беляев В.А. 1987. Рекомендации по сбору и обработке ихтиопланктона зоны течения Куро-сио. Владивосток: ТИНРО. 69 с.
- Степаненко М.А. 1995. Распределение, поведение и численность тихоокеанской трески *Gadus macrocephalus* в Беринговом море // Вопр. ихтиологии. Т. 35. № 1. С. 53–59.
- Терентьев Д.А., Михалютин Е.А., Матвеев А.А. 2013. Современное состояние запасов, распределение и размерная структура массовых промысловых видов рыб на шельфе западного побережья Камчатки в летний период // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана: Сб. науч. тр. КамчатНИРО. Вып. 30. С. 5–27.
- Токранов А.М., Винников А.В. 1991. Особенности воспроизводства трески в прибрежных водах Камчатки // Исслед. биологии и динамики численности промысловых рыб Камчатского шельфа. Петропавловск-Камчатский: КоТИНРО. Вып. 1. Ч. 2. С. 36–53.
- Четвергов А.В., Винников А.В. 2001. Личинки и мальки трески и наваги в восточной части Охотского моря / Матер. Всерос. конф. по вопр. рыболовства «Ранние этапы развития гидробионтов как основа формирования биопродуктивности и запасов промысловых видов в Мировом океане». Прил. 1. М.: Госкомитет РФ по рыболовству, РАН, МИК, ФГУП «Нац. рыбн. ресурсы», ВНИРО, Биол. факультет МГУ им. М.В. Ломоносова. С. 39–41.
- Шунтов В.П. 1985. Биологические ресурсы Охотского моря. М.: Агропромиздат. 224 с.
- Шунтов В.П., Дуленова Е.П. 1996. Современный статус и межгодовая динамика донных и пелагических сообществ экосистемы Охотского моря // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 119. С. 3–32.
- Шунтов В.П., Борец Л.А., Дуленова Е.П. 1990. Некоторые результаты экосистемных исследований биологических ресурсов дальневосточных морей // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 111. С. 3–26.
- Юсупов Р.Р. 2015. Эмбриональное и личиночное развитие тихоокеанской трески *Gadus Macrocephalus* Тауйской губы (Северная часть Охотского моря) // Изв. Тихоокеан. НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. Т. 182. С. 23–37.
- Matarese A.C., Kendall A.W., Vinter B.M. 1989. Laboratory guide to early life history stages of Northeast Pacific fishes. NOAA Technical Report NMFS 80. 652 с.
- Mishima S. 1984. Stock assessment and biological aspects of Pacific cod (*Gadus macrocephalus* Tilesius) in Japanese waters // Int. North. Pacif. Fish. Comm. Vol. 42. P. 180–188.
- Waldron K.D. 1981. Ichthyoplankton // In: The eastern Bering Sea shelf: Oceanography and Resources. Vol. 1. P. 471–493.
- Zhang Chang Ik. 1984. Pacific Cod of South Korean waters // Int. North Pac. Fish. Comm. Bull. Vol. 42. P. 116–129.

REFERENCES

- Antonov N.P., Dyakov Y.P., Balykin P.A., Bazhin A.G., Vinnikov A.V., Davydov I.I., Dubynin V.A., Zavarina L.O., Kozolup O.A., Korostelev S.G., Lysenko V.N., Midyanaya V.V., Novikov R.N., Novikova O.V., Tokranov A.M., Kharlamenko V.I., Shaginyan E.A., Shevlyakov E.A. *Sostoyaniye biologicheskikh resursov vostochnoy chasti Okhotskogo morya i nekotoryye problemy ikh dinamiki* [The state of the biological resources of the eastern part of the Sea of Okhotsk and some problems of their dynamics]. Materials of Regional scientific-practical conference “Economic, social, legal and environmental problems of the Sea

- of Okhotsk and their solutions". Petropavlovsk-Kamchatskiy: KamchatGTU, 2004, pp. 59–71. (In Russian)
- Aseeva N.L. Present state of demersal fish community on the shelf of Western Kamchatka. *Materials of XII scientific conference "Conservation of biodiversity of Kamchatka and coastal waters"*. Petropavlovsk-Kamchatskiy: Kamchatpress, 2011, pp. 166–169. (In Russian)
- Blagoderov A.I., Zadorina L.G., Kolesova N.G. Effect of fishery on the structure of bottom fish communities of the Western Kamchatka shelf. *Rybnoye hozyaistvo*, 1982, No. 4, pp. 45–47. (In Russian)
- Blagoderov A.I., Kolesova N.G. Qualitative and quantitative changes of bottom fish composition on the shelf of western coast of Kamchatka. *Journal of Ichthyology*, 1985, vol. 25, issue 4, pp. 590–596. (In Russian)
- Borets L.A. Bottom fish stocks on the Western Kamchatka shelf. *Rybnoye hozyaistvo*, 1988, No. 3, pp. 29–31. (In Russian)
- Borets L.A. The current state of the resources of bottom fish on the shelf of the Far Eastern seas. *Biological resources of the shelf and marginal seas of the Soviet Union*. L.: Nauka, 1990, pp. 181–196. (In Russian)
- Borets L.A. *Donnye ikhtiotseny rossiiskogo shelfa dal'nevostochnykh morei: sostav, struktura, elementy funktsionirovaniya i promyslovoe znachenie* [Bottom Ichthyocenoses of the Russian Shelf of the Far Eastern Seas: Composition, Structure, Functional Elements, and Commercial Importance]. Vladivostok: TINRO-Tsentr, 1997, 217 p.
- Bulatov O.A. Distribution of roe and larvae of cod (subfamily Gadinae) in the Pacific waters of Kamchatka and the western part of the Bering Sea. *Treskovye dal'nevostochnykh morey* [Far East seas cods]. Vladivostok: TINRO, 1986, pp. 89–101. (In Russian)
- Burykin Y.B., Makhotin V.V. Some distinguishing characteristics of juvenile cod, *Gadus morhua* marisalbi, and navaga, *Eleginus navaga* of the White Sea. *Journal of Ichthyology*, 1984, vol. 24, issue 1, pp. 165–166. (In Russian)
- Buslov A.V., Sergeeva N.P. Embryogenesis and early postembryonic development of codfishes of the far eastern seas. *The researchers of the aquatic biological resources of Kamchatka and of the north-west part of the Pacific Ocean*, 2013, vol. 29, pp. 5–69. (In Russian with English abstract)
- Volvenko I.V. Dynamics of integrated characteristics of macrofaunal assemblages in the northern part of the Okhotsk Sea at the end of XX century. *Izvestiya TINRO*, 2001, vol. 128, pp. 3–44. (In Russian)
- Grigoriev S.S. *Ranniye stadii ryb severo-vostoka Rossii (pribrezhnyye morskkiye vody i vnutrenniye vodoyemy): Atlas-opredelitel* [Early Stages of Fish from the Northeast of Russia (Coastal Marine Waters and Inland Water Bodies)]: Key Atlas. Vladivostok: Dalnauka, 2007, 330 p.
- Zolotov A.O., Terentiev D.A., Novikova O.V., Ilyin O.I. Long-term dynamics of demersal fish biomass on the shelf of West Kamchatka. *Izvestiya TINRO*, 2013, vol. 173, pp. 3–44. (In Russian with English abstract)
- Ilynskiy E.N. Dynamics of demersal fish community structure in shelf waters of Western Kamchatka. *Izvestiya TINRO*, 2007, vol. 150, pp. 48–55. (In Russian with English abstract)
- Ilynskiy E.N., Chetvergova A.V. Composition and current status of the bottom ichthyocenosis of the western Kamchatka shelf. *Problems of fisheries*, vol. 2, No. 3 (7), pp. 504–517. (In Russian)
- Ilynskiy E.N., Merzlyakov A.Y., Vinnikov A.V., Vinnikov K.A., Buryak P.N. Current trends in the condition of bottom fish communities from the West Kamchatka Shelf. *Russian Journal of Marine Biology*, 2004, vol. 30, No. 1, pp. 65–69.
- Moiseev P.A. Cods and flounders of the Far Eastern seas. *Izvestiya TINRO*, 1953, vol. 40, pp. 1–288. (In Russian)
- Musienko L.N. Reproduction and development of fish of the Bering Sea. *Trudy VNIRO*, 1970, vol. 5, pp. 166–224. (In Russian)
- Savin A.B., Ilynskiy E.N., Aseeva N.L. Dynamics of demersal fish community structure on the shelf of West Kamchatka in 1982–2010. *Izvestiya TINRO*, 2011, vol. 166, pp. 149–165. (In Russian with English abstract)
- Sokolovskaya T.G., Belyayev V.A. *Rekomendatsii po sboru i obrabotke ikhtoplanktona zony techeniya Kuroshio* [Recommendations for sampling and processing of ichthyoplankton from Kuroshio current area]. Vladivostok, 1987, TINRO, 69 p.
- Stepanenko M.A. Distribution, behavior and abundance of Pacific cod *Gadus macrocephalus* in the Bering Sea. *Journal of Ichthyology*, 1995, vol. 35, No. 1, pp. 53–59. (In Russian)
- Terentiev D.A., Mihalutin E.A., Matveev A.A. Modern state of stock abundance, long-term dynamics of distribution and size composition of mass commercial fish species on the shelf of West Kamchatka in summer season. *The researchers of the aquatic biological resources of Kamchatka and of the north-west part of*

- the Pacific Ocean*, 2013, vol. 30, pp. 5–27. (In Russian with English abstract)
- Tokranov A.M., Vinnikov A.V. Features of reproduction of cod in the coastal waters of Kamchatka. *The researchers of the aquatic biological resources of Kamchatka and of the north-west part of the Pacific Ocean*, 1991, vol. 1, part 2, pp. 36–53. (In Russian)
- Chetvergov A.V., Vinnikov A.V. Larvae and fry of cod and navaga in the eastern part of the Sea of Okhotsk. *Materials of All-Russia conference on fisheries "The early stages of the development of hydrobionts as the basis for the formation of biological productivity and stocks of commercial species in the oceans"*. Moscow, 2001, pp. 39–41. (In Russian)
- Shuntov V.P. *Biologicheskiye resursy Okhotskogo morya* [Biological resources of the Okhotsk Sea]. Moscow: Agropromizdat, 1985, 224 p.
- Shuntov V.P., Dulepova E.P. Contemporary status and interannual dynamics of bottom and pelagic communities in the Sea of Okhotsk ecosystem. *Izvestiya TINRO*, 1996, vol. 119, pp. 3–32. (In Russian)
- Shuntov V.P., Borets L.A., Dulepova E.P. Some results of ecosystem research of biological resources of the Far Eastern Seas. *Izvestiya TINRO*, 1990, vol. 111, pp. 3–26. (In Russian)
- Yusupov R.R. Embryonic and larval development of pacific cod *Gadus microcephalus* from the Tauyskaya Bay (Northern Okhotsk Sea). *Izvestiya TINRO*, 2015, vol. 182, pp. 23–27. (In Russian with English abstract)
- Matarese A.C., Kendall A.W., Vinter B.M. Laboratory guide to early life history stages of Northeast Pacific fishes. *NOAA Technical Report NMFS 80*, 1989, 652 p.
- Mishima S. Stock assessment and biological aspects of Pacific cod (*Gadus macrocephalus* Tilesius) in Japanese waters. *Int. North. Pacif. Fish. Comm.*, 1984, vol. 42, pp. 180–188.
- Waldron K.D. Ichthyoplankton. *The eastern Bering Sea shelf: Oceanography and Resources*, 1981, vol. 1, pp. 471–493.
- Zhang Chang Ik. Pacific Cod of South Korean waters. *Int. North Pac. Fish. Comm. Bull.*, 1984, vol. 42, pp. 116–129.